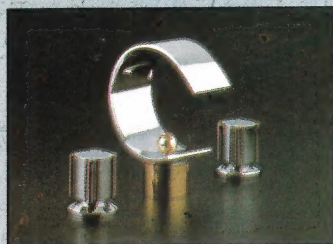
MAJALAH BULANAN ■ NOMOR 181 ■ MEI 1993 TAHUN KE XVII ISSN NO. 125-9733

Konstruksi

konsultan, kontraktor, bahan dan alat

Rp 3.500,-

JACOB DELAFON made in France

When sophisticated art meets advanced technology

JACOB DELAFON uniquely combines highly sophisticated art with advanced sanitary technology. The drama of shape, the magic of colour that is the art of JACOB DELAFON. Come and see our latest collection today or call our marketing representatives for a brief presentation at the convenience of your own home.

PT. SANTA TRI DEKORINDO

- **Head office & Sales** : Pusat Perdagangan Bahan Bangunan dan Interior Blok F4 no.79, Jl. Mangga Dua Jakarta 10730, Indonesia, Telp:(021)6013903, 6018036(4 lines), Fax:(021) 6018057.
- **Branch** : Jl. Panglima Polim Raya 85, Jakarta 12160, Telp:(021)715139, 7200001, 7207454.

ISI : MEI 1993

Cover : Gedung Rumah sakit Kanker, Jakarta **Foto :** Toky

Penerbit : PT Tren Pembangunan
SIUPP : No. 174/SK/MENPEN/ D.I./1986 Tanggal 17 Mei 1986

Pemimpin Umum/ Pemimpin Redaksi : Ir. Komajaya

Pemimpin Perusahaan : Lukman Djuhandi

Redaksi : Muhammad Zaki, Urip Yustono, Dwi Ratih, Rahmi Hidayat, Saptiwi Djati Retnowati, Sorita Meidiana, Rakhidin

Penasehat Ahli : Ir. H. Hendirman Sapiie, Ir. J. Liman, B. Pramadio SH (AKI), Ir. Agus G. Kartasasmita, Malkan Amin (GAPENSI)

Rancang Grafis : Parit V.

Bagian Iklan : Abdul Cholik

Sirkulasi : Teddy Suwandi, Daspan Hermanto

Keuangan : Tukiman

Redaksi/ Tata Usaha : MAJAPAHIT PERMAI B-111
Jl. Majapahit No. 18-22
Jakarta 10130, Indonesia
Kotak Pos 3418 Jkt.
Telepon Redaksi : (021) 3810975
Iklan/Sirkulasi : 3810976
Facsimile (62-21) 3810976

Terbit tiap bulan dan diedarkan terutama kepada kalangan profesi yang berkecimpung dalam bidang industri konstruksi : perencana, konsultan, kontraktor, developer, industriawan, pengawas proyek, pejabat pemerintah, pengusaha bahan dan alat konstruksi di seluruh Indonesia

Catatan

Penambahan areal, *kawasan wisata bahari Sunda Kelapa seluas lebihkurang 9,60 hektar yang terletak di Kampung Luar Batang, Kelurahan Penjaringan, Jakarta Utara. Demikian antara lain menurut keputusan Gubernur KDKI Jakarta No : 120 tahun 1993 yang mulai berlaku pada tanggal 19 Januari 1993. Adapun batas-batasnya pada sebelah Utara : PPL Pluit, sebelah Barat : Jalan Marga Baru, sebelah Selatan: Muara Kali Ciliwung dan sebelah Timur: Pelabuhan Sunda Kelapa.*

Untuk itu Gubernur menugaskan Dinas Tata Bangunan dan Pemugaran untuk mengamankan lokasi tanah dan bangunan yang digunakan untuk pemugaran dan pengembangan kawasan wisata bahari tersebut. Keputusan ini menyebutkan, pada daerah atau lokasi pemugaran itu, dilarang melakukan pembangunan dan atau perbaikan, kecuali mendapat izin dari Gubernur Kepala Daerah. Begitu juga, setiap pembangunan dan atau pemugaran/perbaikan harus dikonsultasikan terlebih dulu kepada Dinas Tata Bangunan dan Pemugaran DKI Jakarta dan instansi terkait.

Demikian pula, pada daerah perbaikan lingkungan tersebut, di perkenankan untuk dibangun perumahan yang disesuaikan dengan arsitektur lingkungan dan ketentuan yang terkait.

Keputusan ini diambil antara lain dengan pertimbangan, bahwa lingkungan Kampung Luar Batang merupakan suatu pemukiman yang mempunyai hubungan erat dengan sejarah pertumbuhan dan perkembangan kota Jakarta. Antara lain adanya mesjid kuno dan masyarakat Luar Batang yang menunjang kehidupan pelayaran pinisi di Pelabuhan Sunda Kelapa. Maka lingkungan tersebut perlu diamankan dan dihindarkan dari perkembangan atau kegiatan-kegiatan yang dapat merusak keutuhan lingkungannya.

Sudah mencapai 83 persen, *pembangunan pabrik semen PT Semen Gresik di Tuban dan diharapkan akan beroperasi sekitar September 1993 mendatang. Pemasangan alat utama, seperti duaunit cement mill, reller mill dan tanur putar (kiln) dengan kapasitas 7.500 terak, sudah selesai dipasang tanpa hambatan yang berarti. Pabrik ini nantinya, akan menghasilkan 2,3 juta ton per tahun. Maka PT Semen Gresik akan mampu memproduksi semen 4,1 juta ton per tahun.*

Diperpanjang sampai 31 Desember '93, *pelaksanaan impor Perangkat Pembangkit Tenaga Listrik Motor Bakar Nyala Kompresi (motor diesel atau motor semi diesel) dengan keluaran 375 KVA ke atas, dalam keadaan terpasang (built up) beserta peralatan transmisi dan distribusinya. Tadinya, batas waktu pelaksanaan impor perangkat tersebut sampai 31 Desember 1992 dan sesuai dengan keputusan Menteri Perdagangan No : 67 A/Kp/II/93 diperpanjang lagi sampai waktu tersebut.*

Pekerjaan pengerukan, *diluar pemeliharaan, kian besar peranannya dan jenis pekerjaannya pun tampak akan terus berkembang. Menurut kalangan pengusaha pengerukan, potensi pasar pengerukan cukup besar, namun diwarnai persaingan yang ketat. Pada tahun ini potensi pasar pengerukan diperkirakan mencapai 32,7 juta m3 lumpur yang akan dikeruk atau dengan nilai sekitar Rp 110 milyar.*

Pihak Rukindo membenarkan, bahwa sifat proyek makin komplek dan kian banyak resikonya karena sulit diperhitungkan. Demikian pula, persyaratan kerjasama makin besar, kebutuhan alat makin beragam dan persyaratan kontrak pun kian ketat. Malahan, secara teknis keahlian survey dan perencanaan semakin diperlukan, terutama menyangkut methode kerja, kemampuan mengelola yang kesemuanya bermuara pada kalkulasi produksi, pendapatan dan biaya. Ini semua mengisyaratkan, kondisi kian memerlukan tingkat keahlian dan ketrampilan tenaga kerja.

Susunan Dewan Moneter, *sesuai keputusan Presiden No ; 153/M tahun 1993 ditetapkan sebagai berikut: Menteri Keuangan sebagai Ketua, Menteri Negara Koordinator Bidang Ekonomi, Keuangan dan Pengawasan Pembangunan sebagai anggota, dan Gubernur Bank Indonesia juga sebagai anggota.*

Disamping itu, sesuai dengan keputusan Presiden No : 153/M tahun 1993 yang mulai berlaku 15 Juni 1993 diangkat sebagai Gubernur Bank Indonesia, masing-masing: H.Ir.Manjurdin Nurdin, Haryono SH, Paul Sutopo T,SE,Ma,MAPE. □

Ir. Hamonangan P. Manullang.

Referensi konsultan nasional masih kurang

Berbekal dari tekad untuk mandiri sering membuahkan hasil yang gemilang. Hal ini terbukti seperti yang dialami putera kelahiran Kotaraja Banda Aceh. Perjalanan hidupnya yang sejak usia sembilan belas tahun sudah ditinggal ayah tercintanya, sudah ditempa dengan kekerasan untuk mengais kehidupan yang saat itu kondisi ekonomi keluarga ibunya tidak menggembirakan. Namun ia tidak lekas putus asa, ia terus belajar, sekolah dasar dan tingkat menengah pertamanya diselesaikan dengan baik. Dan dengan kemauan yang kuat untuk maju lalu melanjutkan pendidikannya lagi di STM. Pendidikan di jenjang inipun ia jalani dengan kerja keras. ''Coba bisa anda bayangkan, saya harus sekolah siang antara jam satu hingga jam 6 sore. Lalu malam hari kerja di pabrik, masuk jam 10 malam dan pulang jam 6 pagi,'' kenang Ir. Hamonangan P. Manullang, seputar masa lalunya.

Kerja keras yang cukup menguras tenaga dan pikiran itu ia tekuni sejak duduk di kelas dua STM. Dan hingga di tingkat satu pun ia masih menjalani hal yang sama dengan bersabar diri. Walaupun ia belajar di sekolah yang terkenal dan survive sebagai tempat dan sekolah anak bandel itu, tidak membuatnya urung dan gagal masuk ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Usai di jenjang STM selang waktu setahun kemudian ia diterima di perguruan tinggi negeri Universitas Indonesia. Seiring jurusan yang ditekuninya semasa STM, iapun mengambil jurusan yang sama di UI, yaitu Elektro arus kuat.

Ada kesan yang sangat kuat dan sulit dilupakan, tuturnya, yaitu pada isi ceramah yang disampaikan guru besar Prof.DR. Slamet Iman Santoso saat Posma. Dikatakannya, ''Kalian adalah sebagian kecil dari rakyat Indonesia yang bisa mengenyam pendidikan di perguruan tinggi negeri. Kalau kalian tamat, janganlah cari pekerjaan, tapi ciptakan pekerjaan. Banyak rakyat yang tidak mendapat tempat duduk seperti anda sekarang ini. Berapa puluh juta jiwa (saat itu penduduk Indonesia belum ratusan juta), yang belum berkesempatan seperti anda sekarang ini,'' urainya menirukan dan mengenang kembali saran guru besar ilmu sosial itu. Padahal waktu itu terasa sangat ngantuk, tapi giliran mendengar ceramah, rasanya seperti digebrak untuk bangkit.

Ternyata himbauan sang profesor tadi membawa hikmah tersendiri. Dan menjadi pemicu masa depan dalam kehidupannya. Lantas dengan rasa percaya diri yang kuat ia terapkan dalam mengambil kebijaksanaan hidup. Lalu pria kelahiran 17 Oktober 1956 itu, dengan serta merta dan diliputi berbagai tantangan yang ada bersikeras mendirikan perusahaan yang digeluti hingga sekarang ini. Ia memang bukan tanpa bekal dalam mendirikan perusahaan konsultan di bidang Mekanikal dan Elektrikal. Pengalaman demi pengalaman diraihnya. Dan memberi seperangkat pengetahuan untuk menjalani tugas-tugas sebagai pendiri sekaligus direktur utama PT.Citra Serio Mandiri. Pengalaman yang ditempuh pria berhobi ngajar itu, ia rasakan sendiri sangat sinkron. Profesi sebagai konsultan dinikmati sebagai sesuatu yang sinkron dengan dunia pendidikan. Alhasil ia tetap betah mengajar, kendati tugas dikantor sendiri segudang. Namun, dalam perjalanannya memimpin sebuah konsultan di bidang itu, cukup memberi kesuksesan yang berarti.

Membuka diri

Tekadnya yang keras itu bukan tanpa latar belakang didikan keluarganya. '' Saya ingat betul nasehat orang tua dan hal ini sulit untuk dilupakan,'' ungkap Manullang, begitu panggilan akrabnya. Orang tuanya saat ia masih kecil memberi nasehat kepadanya untuk modal hidup dimasa mendatang. Nasehatnya : Sekolah (dalam arti ilmu) adalah sarana atau harta yang akan mendukung hidup. Bagaimanapun kesulitanmu dalam hidup, hendaklah kamu bisa mencapai sekolah semaksimal mungkin. ''Nah, inilah yang membawa diri saya tak kenal lelah walaupun harus sekolah dan kerja malam. Itu tak jadi soal,'' ujarnya dengan penuh semangat.

Walau ia harus bersusah payah di garasi mobil dengan bantuan tiga orang drafter dan satu orang urusan administrasi itu, pekerjaan demi pekerjaan ia selesaikan dengan baik. Sedikit demi sedikit lama-lama membukit. Itulah rupanya ungkapan yang mungkin tepat bagi perjalanan hidup bapak dari dua anak itu. Dengan waktu yang relatif singkat perusahaan konsultannya sudah mampu menghidupi lebih dari lima puluh jiwa. Ini tidak terhitung jumlah keluarga mereka masing-masing. ''Yang jelas saya lebih suka memberi peluang kerja bagi orang lain dari pada saya harus berlama-lama kerja di perusahaan orang. Inilah prinsip,'' tegasnya.

Ada yang cukup menarik dan perlu diteladani dari pola pikir Manullang. Semua karyawan yang sudah bergabung di perusahaannya, diusahakan setiap tiga bulan sekali diadakan tatap muka. Di setiap kesempatan itu selalu ditekankan masa depan dan soal Keluarga Berencana. ''Saya sangat memberi perhatian pada mereka yang levelnya drafter yang hanya lulusan STM, mereka umumnya untuk sekolah lagi waktu kurang mengizinkan dan danapun mungkin tak punya. Tapi tidak lantas pasrah. Oke, kalau sekarang anda sudah pada posisi yang demikian ini, usahakan anak anda nanti harus lebih baik. Berusahalah membatasi jumlah anak dan menyekolahkannya setinggi mungkin,'' paparnya. Kalau mereka yang hanya lulusan STM dengan gaji yang relatif masih kecil, 'kan susah untuk sekolah lagi. ''Kalau sudah sulit sekolah posisi juga sulit beranjak. Nah berdasar inilah saya selalu tekankan kepada mereka supaya menginvest hasil kerja untuk menyekolahkan anaknya

dan Elektrikal (ME) sangat prospektif. Karena demand menunjukkan terus meningkat. '' Namun disisi lain, minat ME engineer untuk terjun ke bisnis ini tidak menggembirakan, ini merupakan parameter,'' tutur anggota Himpunan Ahli Elektrikal Indonesia (HAEI) ini. Memang untuk sektor lain seperti demand di pemerintahan, oil project, kontraktor, perdagangan dan yang lain cukup tinggi. Dan mereka ME engineer lebih tertarik ke sektor ini. '' Alhasil jumlah permintaan lebih besar dari persediaan. Maka akhirnya banyak pula proyek-proyek yang sebenarnya bisa dikerjakan konsultan lokal, dikerjakan oleh asing,'' katanya menjelaskan. Coba bandingkan dengan arsitek mereka mungkin sudah ratusan.

Apakah ada kendala konsultan lokal untuk meraih pasar dalam negeri ? tanya Konstruksi. Ia katakan, kalau untuk ME tidak ada. Akan tetapi, tambahnya, bagaimana sebetulnya kami ini, para pimpinan perusahaan konsultan ME dapat meluangkan waktu menghimpun kekuatan dengan tukar pikiran, agar bisa berperan lebih banyak lagi. ''Terus terang mereka semua sibuk, karena banyak proyek yang digarap dalam waktu yang bersamaan, hingga punya keterbatasan,'' katanya memberi alasan. Dulu ada upaya kearah sana, tetapi berhubung jumlahnya sedikit, pekerjaannya itu banyak, jadi semua sibuk. ''Tapi saya mengestimasi mungkin sepuluh tahun lagi akan lebih baik, artinya betul-betul settled,'' katanya.

Manullang menilai, masuknya konsultan

Ir. Hamonangan P. Manullang bersama keluarga.

sesuai kemampuan,'' tukasnya. Kalau nanti anak anda sukses bukan tidak mungkin bisa mengangkat harkat diri anda, tambahnya pula.

Manullang dikenal para karyawannya sebagai seorang yang bersifat membuka diri dan fair terhadap semua persoalan kerja. Semua karyawan silahkan berpacu meraih prestasi setinggi mungkin. Serap ilmu dan pengalaman saya semaksimal mungkin, perintahnya. ''Saya punya prinsip, bahwa apa yang dapat diberikan, maka saya berusaha untuk memberinya,'' ujar mantan Direktur Divisi Industri dan Energi PT.Ciria Jasa itu.

Tidak terbetik sekecilpun dalam benaknya, rasa kekhawatiran kalau suatu saat nanti karyawan yang pernah ia didik menjadi saingannya. '' No, no, sama sekali tidak merasa khawatir, kalau karyawannya nanti menjadi kompetitor. Kalau ada staf saya lebih pintar atau sama pintarnya dengan saya maka jelas perusahaan ini akan maju. ''Dan andaikan nanti karyawan tersebut tidak lagi di perusahaan ini, ada tali ikatan yang bisa menjadi penghubung. Kalau mereka keluar, pertama menjadi relationship bagi saya. Kedua saya harapkan mereka bisa meningkatkan kehidupan dan ketiga hasil karyanya harus lebih baik dari pada kurang tahu. Dari itu, selalu saya ingatkan pada karyawan untuk terus belajar dan bekerja karena yang namanya belajar tak ada batasnya,'' ujar dosen UKI itu. Juga tidak tertutup kemungkinan, kalau mereka sudah mampu dan ingin mandiri, silahkan membentuk usaha sejenis atau diversifikasi, supaya makin berkembang.

Masih kurang ?

Sebagai seorang engineer yang bergerak di bidang konsultansi, ia merasakan ada sesuatu yang perlu diungkapkan. Dikatakannya, bisnis konsultansi di bidang Mekanikal

asing mengambil porsi yang sebenarnya bisa dikerjakan lokal itu, akibat jumlah pekerjaan banyak, sedang populasi konsultan ME lokal sendiri masih kurang. Tetapi secara pribadi ia mengakui, perusahaan konsultan ME asing yang bekerja di Indonesia ada beberapa point punya kelebihan dibanding lokal. Point kelebihan itu seperti keseriusan, tepat waktu, disiplin, teknik penyajian yang sistematis dan lain-lain. ''Bukannya saya katakan lokal tidak mampu seperti itu, bukan!,'' sanggahnya. Lokal sebenarnya mampu. Namun mereka sering mengerjakan proyek tidak lagi sesuai dengan kemampuan manpower dan sumber daya yang ada, maka kerap kali sistematika, kecepatan dan akurasinya itu agak kurang.

''Terus terang konsultan asing, selain cara kerja mereka umumnya cepat dan akurat juga didukung oleh bank data, referensi yang cukup lengkap serta kepustakaan yang bisa diandalkan. Kan konsultan senjatanya di situ, selain manpower, bisnis di bidang ini perlu didukung komponen tersebut,'' tegasnya. Ia melihat, umumnya referensi konsultan ME lokal masih kurang. Hingga jelas, secara de facto fee konsultan asing lebih tinggi dari lokal. Itu de facto dan terjadi, jelasnya meyakinkan. Itu wajar, karena mereka profesional dan didukung dengan perangkat bisnis yang sangat lengkap.

Tetapi melihat perbedaan ini kita jangan menutup mata, karena standar hidup mereka di negaranya juga tinggi. Bila mereka mendapatkan fee disini, nilai uang yang diperolehnya itu akan sama dengan nilai mata uang kalau dibelanjakan di negaranya, akan sama dengan disini. Ia mengharapkan, mengingat konsultan lokal banyak yang sudah mampu, maka swasta yang tidak terikat oleh aturan seperti aturan pemberi loan harus bisa memaksimalkan kemampuan nasional. '' Apakah kalau swasta yang tidak terikat harus memakai leading asing dan lokal hanya sebagai sleeping partner,'' ?, gugat Manullang. Sektor swasta yang membangun apartemen, office, shopping centre, bisa tidak keadaan diatas dibalik. ''Local is comming leader but foreign is under, atau minimum partner yang sejajar,'' harapnya.

Memang, masalah ini tidak bisa hanya sepihak. Misalnya, pengusaha membuat aturan seperti itu, tetapi kami ini, para konsultan lokal juga harus berbenah. Jangan ada kesempatan, tapi tidak mencapai target. Jangan pula membuat pemberi tugas merasa kecewa, kok resultnya begini. ''Mari kita susun kekuatan, agar mampu menjadi tuan di negeri sendiri,'' ajaknya.

Sebagai seorang ayah, Manullang yang menikah pada 1985 itu, menempatkan agama diatas segalanya. Yang pokok dan prinsip. Kini ia sudah dikaruniai dua anak, yang pertama perempuan dan kedua laki-laki. Ia juga sudah merencanakan sedini mungkin pendidikan bagi putera-puterinya sebagai bekal masa depan. Walaupun masih usia kelas satu SD, sudah diberinya kursus piano. ''Bukan berarti nanti supaya jadi guru piano untuk penghidupannya. Tapi pendidikan informal paling tidak mereka sudah memiliki. Masalah sukses di masa depan masih dalam proses dan sudah diplanning,'' tuturnya mantap. Iapun bertekad untuk bisa menyekolahkan semaksimal mungkin.

Tiga hal yang tetap dipegang dalam karir dan kehidupan keluarganya, berfikir, berkata dan berbuat baik. ''Ini ideal dan semaksimal mungkin harus dapat dicapai. Soal terlaksana atau tidak terlaksana seratus persen itu konsekuensi. Karena kita jangan lupa, bahwa hidup ini ada yang mengontrol,'' tutupnya.☐ Rakhidin

Ir. Elisabeth Wiria

Hampir seluruh waktunya tercurah pada pekerjaan

Bisnis kontraktor yang dikenal dengan bisnis keras ini, terkesan suasana proyek di lapangan diwarnai alat-alat berat, besi beton, hujan dan panasnya matahari, serta wajah para pekerja yang umumnya tegang dan keras. Maka tak heran kalau bisnis pemborongan yang penuh resiko ini, biasa diduduki kaum pria. Dengan adanya Ibu Kartini yang memperjuangkan persamaan hak di masa lampau, ternyata bisnis ini juga mampu dilaksanakan wanita. Seperti pernah dialami oleh Ir. Elisabeth Wiria yang saat ini menjabat sebagai Kepala Bagian Perencanaan & Pengendalian Proyek (P3) PT Waskita Karya Cabang IV Jakarta.

Beberapa jabatan dalam memimpin proyek sebelumnya, dijalani dengan mulus dan merasa tidak ada hambatan. Menghadapi rekan kerja yang keras, dihadapinya dengan lapang dada dan kepala dingin. Sedapat mungkin menghindar dari "kemarahan". Kalau menemui pekerja yang membangkang, berusaha mengadakan pendekatan, ditanya masalahnya dan dicari jalan keluarnya. Elisabeth Wiria lahir di Bandar Lampung, 3 September 1955. Puteri ketiga dari tujuh bersaudara (5 wanita dan 2 pria) pasangan bapak asal Jawa Barat yang bekerja wiraswasta dan ibu dari Bukittinggi - Sumatera Barat ini, dulu cita-citanya ingin menjadi dokter. Kandas lantaran takut melihat darah. Masa anak-anak hingga SMP dinikmati di kota kelahirannya. Setamat SMP ia hijrah ke Jakarta, melanjutkan SMA di Santa Ursula, dan lulus tahun 1974. Ternyata Universitas Trisakti yang menjadi pilihan untuk melanjutkan pendidikannya.

Setelah menjalani beberapa test termasuk jurusan kedokteran juga diikutinya, Teknik Elektro dan sebagai cadangan Teknik Sipil. Ternyata ia lulus jurusan Teknik Sipil. Agaknya dulu jurusan Teknik Sipil pun tidak terlalu diniati. Setelah bincang-bincang dan minta pertimbangan dengan saudaranya yang lebih dulu masuk kuliah di ITB, lantas dicoba. Sebelum lulus ia bekerja di sebuah perusahaan konsultan perencana struktur, *part timer*. Dan, kerja praktek di Jalan Kramat Raya - Jakarta, yaitu dalam pembangunan gedung Yaktapena - milik Pertamina.

Tidak sia-sia," sambil menyelam minum air". Dalam mengambil kerja praktek tersebut, ia bertemu dengan Antonius Lawalata lulusan Teknik Sipil UGM - Yogyakarta, pemuda asal Riau - Pekanbaru, sebagai pengawas di proyek ini (saat itu bekerja di PT Wiratman). Pertemuannya bagaikan gayung bersambut, sampai menuju ke jenjang pernikahan, yang berlangsung akhir 1983. Dikaruniai 2 orang putera (putera dan puteri). Saat ini yang pertama (putera) bernama Ken Nusa, umur 7 1/2 tahun duduk di bangku Sekolah Dasar kelas 2, dan yang kedua (puteri) Mega Tara 3 1/2 tahun.

Sejumlah pengalaman

Elisabeth setelah lulus dari Universitas Trisakti tahun 1983, melamar ke PT Waskita Karya (WK) dan diterima April 1984. Sebelumnya pernah bekerja di PT Kwinto Viratus - *Design Engineer* tahun 1979, dan PT Ketira Consultant - *Design Engineer* tahun 1982 - 1984. Jabatan pertama di PT Waskita Karya sebagai Kasub Perencanaan (1984 - 1986). Kedua, sebagai Kasie Teknik

Proyek RII - Serpong (1986 -1987). Ketiga, Kepala Lapangan Proyek Rumah Sakit Sumber Waras - Jakarta (1987 -1988). Keempat, Kepala Bagian Adm & Kontrak Proyek RMI Serpong (1988 -1989). Kelima, Kepala Bagian Teknik & Peralatan Cabang IV merangkap Kepala Proyek Perumnas Setia Mekar - Bekasi (1989 - 1990). Keenam, Kepala Proyek Rumah Sakit Umum Ananda - Jakarta (1990 - 1991). Ketujuh, Kepala Proyek Pembangunan *Service Building* Jakarta Fair, Kemayoran Jakarta (1991 - 1992). Kedelapan, Kepala Proyek Gedung Batan Pasar Jum'at, Jakarta Selatan (1992). Dan saat ini menjabat sebagai Ka. Bagian Perencanaan & Pengendalian Proyek (P3) PT WK Cabang IV Jakarta.

Sebenarnya dari atasan Eli, begitu panggilan akrabnya, masih dipercaya memegang (melaksanakan) proyek yang lebih besar lagi. Karena di bagian Pengendalian seluruh proyek Cabang IV dirasa lebih penting. Setelah pilih punya pilih, akhirnya dialah yang dipercayakan oleh pimpinan Cabang IV untuk memegang jabatan ini. SK-nya pun waktunya tidak terbatas, mungkin bisa ditempatkan sewaktu-waktu bila diperlukan untuk memimpin langsung proyek lain yang lebih penting.

Tugas berat yang diembannya saat ini, bukan merupakan beban baginya. Setelah mendapatkan proyek dari bagian Pemasaran dilimpahkan padanya. Dan mulailah dari merencanakan metode pelaksanaan - bagaimana cara pelaksanaan di lapangan, sampai memonitor seluruh pelaksanaan proyek selesai. Menurut Eli, disini jangkauannya lebih luas, banyak menambah pengalaman dan wawasan, serta mengetahui berbagai situasi proyek-proyek lain. Ia juga mengungkapkan, sangat beruntung diberikan kesempatan oleh pimpinan. "Yang mendukung saya ketika masuk WK hingga kini Ir. M. Hanif Zuhri (baca Konstruksi edisi Maret 1993, rubrik Profil). Beliau (Hanif) berperan dalam memberikan kesempatan untuk berkarya, saya tidak akan melupakan jasanya". Bagai seorang ayah dengan puteranya yang selalu memberi segala kesempatan dan kemungkinan untuk berkembang, walaupun hanya seorang puteri.

Bisnis penuh resiko

Bisnis pemborongan dan penuh resiko ini dikerjakan dalam satu team. Tender dalam suatu proyek yang diadakan bohir, biasanya dalam waktu pendek atau paling lama sebulan. Dengan waktu sesingkat itu, harus menyiapkan berbagai macam perlengkapan, dan sebagainya sampai keluar harga. Pada hal dokumen tender kadang menggunakan bahasa asing. Dengan bahasa sendiri saja sudah cukup memusingkan. Mengikuti tender dengan tawaran harga terendah dan memenuhi persyaratan, dinyatakan menang. "Kalau sampai terjadi salah satu item pekerjaan yang belum dihitung, siapa yang disalahkan ?, kita bekerja dalam satu team. Ya, apa boleh buat, itulah bisnis kontraktor yang sangat penuh resiko," kilah Eli sembari tersenyum.

Apa yang mendorongnya Eli menyenangi bisnis ini, dijawabnya dengan tegas, karena bisnis ini banyak aktivitas dan variasinya, tidak monoton dan lebih hidup. Bukan masalah teknis saja yang dihadapi, nonteknis pun juga ada. Kalau bekerja dibelakang meja terus ya bosan," ungkapnya

seraya membandingkan. Pada hal, ia tidak jarang pulang larut malam untuk lembur, atau ada masalah di proyek.

Antara karier dan keluarga

Terus terang, hampir seluruh waktunya tercurah pada pekerjaan di luar rumah. "Keberuntungan bagi saya mempunyai suami tidak pencemburu, mengerti tentang keadaan yang secara tidak langsung mendukung saya". Kebetulan, suami juga dari Teknik Sipil. Kalau ada masalah di proyek kadang-kadang didiskusikan bersama, minta pertimbangan, dan bagaimana mencari jalan keluarnya, sebagaimana seorang isteri dengan suami. Berikut, punya pembantu yang dapat dipercaya mengasuh anak-anak di rumah. Karena tergantung sekali pada pembantu, apa yang membuatnya pusing tujuh keliling ?. Bila pembantu pulang, ambil cuti terpaksa menyesuaikan dengan cutinya pembantu. Kalau memang seperti mengerjakan proyek di Kemayoran saat itu menjelang Lebaran, harus masuk karena mengejar skejul. Anak yang besar sepulangnya sekolah dititipkan tetangga, dan yang kecil terpaksa dibawa ke proyek. "Mungkin teman-teman di proyek sudah biasa melihat saya bawa anak, bahkan mengajak anak saat rapat. Itu resikonya, " ungkap Eli.

Kalau harus mengajari belajar anak akan ulangan umum atau mengajarkan pekerjaan rumah, sedang pekerjaan di lapangan tidak dapat ditinggal hingga larut malam. Anak disuruh belajar sendiri dulu, terus tidur, tidak usah menunggu pulang ibunya. Dan jam 04.30 pagi dibanguni untuk belajar bersama ibunya. Setiap harinya memonitor keadaan rumah lewat telepon. Pernah dikeluhkan anaknya, lantaran teman sekolahnya selalu diantar ibunya, sedang dia hampir tidak pernah. Diberilah pengertian, penjelasan, dan pendekatan pada anak, agar mengetahui keadaan ibu bila bekerja.

Ia bangga karena si kecil lebih mandiri dan kelihatan mau mengerti dengan keadaan ibunya daripada kakaknya. Kemungkinan karena sering diajak ke proyek," cetusnya sambil tertawa. Sebagai pemeluk agama Katolik, hari Minggu sepulangnya dari gereja kalau harus lembur ke kantor, tidak jarang si kecil pun diajak. Supaya tidak jenuh di rumah, dan bagi si anak mungkin dianggap sebagai rekreasi.

Walaupun bekerja di lapangan, wanita bertubuh kecil ini tetap feminin dan modis. Untuk menjaga kebugaran tubuhnya tetap fit diimbanginya dengan senam dan *fitness* 2 atau 3 kali dalam seminggu. Olah raga tersebut disempatkan pada pagi hari, yang pelaksanaannya jam 06.00 sudah meninggalkan rumah menuju ke tempat senam. Saking takutnya kena macet, tidak kembali ke rumah lagi dan mandi dilakukan di tempat senam.

Ia juga bersedia bila diberi kesempatan oleh pimpinan untuk melanjutkan pendidikan lagi. Mungkin kesempatan itu belum saatnya, masih menunggu level yang ada diatasnya. Kalau mau melanjutkan sendiri, terus terang tidak punya waktu. Waktu sehari-hari diprioritaskan untuk pekerjaan. "Di WK itu birokrasinya baik, bahkan kenaikan jabatan pun secara berjenjang, "tuturnya dengan nada memuji.

Insinyur wanita di Indonesia, khususnya jurusan Teknik Sipil, saat ini sudah banyak. Posisinya sudah hampir sejajar dengan pria, kembali kepada pribadinya masing-masing. Semboyan hidup Eli, faktor penting bagi kaum wanita sedapat mungkin mempunyai pegangan hidup. Jangan tergantung dengan seseorang. Seandainya seseorang yang diharapkan (merupakan ketergantungan kita) sewaktu-waktu ada halangan, kita bisa berdiri sendiri. ❑ (Saptiwi)

ELEGAN NAN HALUS BANGUNAN ART DECO BARU

Berdiri di sebuah lahan pada suatu kawasan sibuk di Jakarta Selatan, bangunan bercat putih ini tampak membaur diantara lingkungan sekitarnya dengan kemiringan atapnya yang sama. Meskipun detail-detail diolah agak berbeda, namun mempunyai kemiripan, hingga lisplang pun sama tingginya. Bangunan tersebut, Bank Universal Cabang Melawai, merupakan satu dari beberapa cabang bank tersebut yang tersebar di beberapa kota besar Indonesia. Garis horisontal yang jelas, ditingkah irama dari garis-garis vertikal, tiang-tiang yang mengembang di bagian atas, glassblock, bidang-bidang untuk logo dan warna dinding putih bersih, menjadi ciri dari bangunan-bangunan bank tersebut.

Melalui rancangannya itu, nama Budi Lim kini mulai dikenal luas. Bangunan-bangunan yang tampil flamboyan, berwarna putih dalam gaya art deco, mulai menarik perhatian banyak pihak.

Beberapa arsitek dan pengamat setuju, Budi Lim, arsitek berusia 40 tahun yang tergabung dalam Budi Lim & Associates, mempunyai penguasaan yang baik akan vocabulary gaya yang digelutinya, serta dapat menangkap spiritnya. Alhasil, bangunan dengan gaya arsitektur yang pernah akrab dengan kota-kota di Indonesia itu, dapat hadir dengan idiom yang dapat dibilang tepat.

Bangunan-bangunan karya Budi dan rekan-rekannya itu, boleh jadi akan menggugah perasaan nostalgik penduduk Jakarta, terutama yang sempat mengecap masa sebelum tahun enampuluhan. Karena dimasa itulah, bangunan-bangunan bergaya art deco seperti yang ingin dihadirkan kembali ini, masih banyak bertebaran. Arsitektur art deco mempunyai ciri, penekanan pada bentuk-bentuk geometrik. Sumbernya adalah seni Egyptian dan Mayan, kubisme, ekspresionisme, serta fauvisme. Sangat populer pada awal abad ke 20, aliran ini banyak dikaitkan dengan hal-hal berbau elit, penuh gaya eksklusif dan muncul seiring dengan adanya gelombang kecintaan masyarakat terhadap segala sesuatu yang elok. Namanya diperoleh dari pameran besar di Paris tahun 1925 : ''L'Exposition Internationale des Arte Decorative et Industriel Modernes''

Di Indonesia, konon gaya ini pertama kali dibawa masuk oleh orang-orang Belanda pada tahun 1935-an. Di kemudian hari, gaya tersebut berkembang, dan sisa-sisanya dengan ciri lobang-lobang angin mirip jendela kapal, menara-menara dan sebagainya, masih banyak dijumpai. Diantaranya, yang cukup dikenal, Gedung Megaria Jakarta, Gedung LKBN Antara dan lain-lain.

Tergiur arsitektur art deco yang dilihatnya banyak terdapat di Jakarta, sekembalinya dari London setelah menyelesaikan studi di bidang arsitektur dan urban design, Budi Lim mulai mempelajari gaya ini dengan seksama.''Saya memang sangat menyukai arsitektur bangunan tua, tapi tidak spesifik art deco. Justru di Jakarta-lah saya lebih mengenal'', ungkap Budi.

Kesempatan mengolah gaya tersebut pada bangunan, diperolehnya kala ditugaskan merancang bangunan Bank Universal, yang sedang memperluas jaringannya dan membangun citra baru yang baik. Pemberi tugas menginginkan citra baru itu, sebagai corporate identity, dapat diekspresikan oleh fisik bangunan bank-nya.

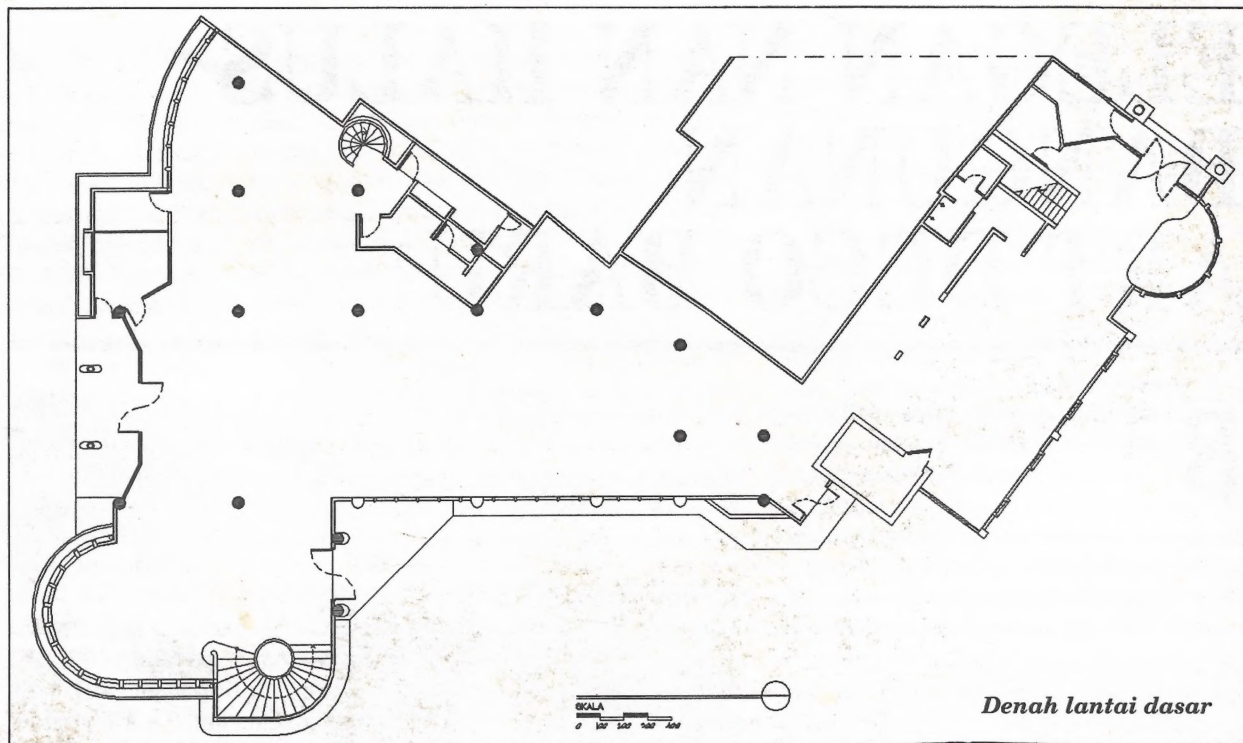
Tidak asing

Subdued elegance dan ramah adalah kesan yang ingin dihidupkan dari arsitektur bangunan bank tersebut. Hal tersebut dipegang Budi sebagai kunci yang membuka langkahnya ke arah olahan wajah arsitektur art deco. Gaya ini dengan segala cirinya, dianggap tepat untuk mengemas kesan elegan nan halus tadi.''Bagi saya, itu

Idiom arsitektur art deco hadir pada Bank Universal, melalui olahan tampak dengan garis-garis horisontal yang dominan, permainan bidang glassblock dan kaca, serta detail pada tiang kanopi.

Tampak depan. Di sebelah kiri, bangunan milik perusahaan lain yang masih asli.

Denah lantai dasar

Penggunaan unsur-unsur berbeda, ternyata tidak mengganggu kesinambungan yang telah terjalin, karena yang dilakukan adalah mencoba menangkap spiritnya, bukan meniru elemen demi elemen.

tampak elegan sekali'', komentar Budi.

Selain itu, gaya tersebut dianggap luwes untuk berkomunikasi dengan pengamat. ''Bicara citra adalah bicara advertising. Dan advertising yang kami kemas dalam arsitektur, membutuhkan sesuatu yang jelas, sehingga dapat berkomunikasi dengan itu. Art deco, termasuk classical architecture yang punya grammar sangat jelas. Vocabulary-nya juga jelas, yaitu yang modern, paling tidak pada awalnya'', tutur Budi. Mempertegas identitas perusahaan itu, penggunaan kosakata yang ada dilakukan secara konsisten pada bangunan-bangunan yang digarap.

Budi menolak anggapan, bahwa dalam merancang, ia tidak mempertimbangkan konteks lingkungan, hanya mengikuti begitu saja kehendak pemberi tugas yang menghendaki tampilnya identitas perusahaan pada bangunan dimanapun berada. Justru, demikian Budi, ia tidak ragu-ragu merancang bangunan dengan gaya art deco di berbagai tempat, karena ia melihat arsitektur seperti ini telah menjadi bagian dan mewarnai kota-kota di Indonesia sejak lama. ''Mereka adalah bagian yang indah dalam rangkaian arsitektur yang pernah muncul, bahkan menjadi mutiaranya'', ungkap Budi.

Arsitek lulusan Oxford Polytechnic School of Architecture ini menambahkan, dalam upaya mengikatkan diri dengan lingkungan, proporsi, skala dan elemen-elemen bangunan diolah lebih jauh sehingga harmonis dengan para tetangganya. ''Kami tetap berusaha konsisten. Kelihatannya sama, namun detail bangunan-bangunan itu berbeda satu sama lain'', kata Budi. Ia juga menyatakan berusaha tidak mengabaikan townscape yang telah terbentuk. Oleh sebab itu Budi mendesain dua tipe bangunan, mengikuti tatanan pada area dimana lahan berada. Yang pertama dimasukkan dalam tipe urban, yaitu tipe bangunan kota tertutup yang langsung menempel ke jalan. Lainnya, yaitu tunggal terbuka, atau tipe villa, menurut istilah Budi. Yang terakhir ini, biasanya beratap miring dan berteritis.

Perihal Bank Universal yang berada di jalan Melawai, bangunan ini dirancang bertipe villa. Ini disesuaikan dengan tatanan pada seluruh blok tempatnya berdiri, yang berseberangan bangunan-bangunan komersial bertipe tertutup dengan jalan Melawai Raya sebagai batasnya. Nampak demikian padu dengan tetangga-tetangganya, karena justru arsitektur dengan gaya serupalah yang mewarnai lingkungan di kawasan Kebayoran Baru itu. Karenanya, meskipun digunakan elemen yang tidak persis sama dengan bangunan sekitarnya, atau seperti dikatakan Budi, ingin tetap menampilkan ciri kekiniannya, namun tidak menjadi se suatu yang asing dalam lingkungannya.

Bahasa yang sama

Sebenarnya, Bank Universal yang didesain Budi ini, merupakan perluasan dari bank yang lama, yang letaknya berpunggungan. Karena kebutuhan yang meningkat, maka lahan dibelakangnya yang sebelumnya terisi bangunan apartemen, dibeli oleh bank ini. Seluruh lahan yang dikuasai ini, dengan luas sekitar 2131 m2, merupakan bagian dari ujung sebuah blok, namun dengan bagian muka yang tidak menyatu. Bagian yang berupa perluasan, menghadap ke jalan Wijaya.

Memenuhi tuntutan luas ruang, bangunan dirancang mempunyai empat lantai, termasuk besmen. Massa bangunan menutupi hampir seluruh lahan. Yang tersisa adalah tempat parkir di bagian depan dengan lebar sesuai dengan ketentuan garis sempadan, yaitu 10 m, serta jalan samping yang menembus dari jalan Wijaya ke bangunan yang lama.

Dari arah depan, bangunan ini terlihat seakan-akan terdiri dari dua lantai. Baru di bagian belakang, ruang lantai atas terlihat. Selain besmen, lantai teratas bagian

depan juga tersembunyi, yaitu pada ruang di bawah atap. Hal ini dilakukan untuk mempertahankan ikatan dengan tetangga sebelah-menyebelah, terutama dikirinya yang menjadi bagian terujung blok, sekalipun pemiliknya berbeda.

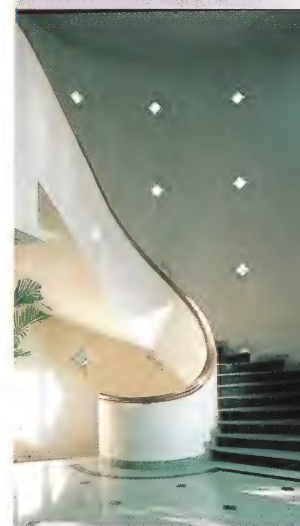
Ketinggian lisplang yang sama yaitu 7m, ternyata memang menjadi alat yang kuat untuk mengesankan suatu kesinambungan. Kesan ini diperkuat juga dengan beberapa garis horisontal lain, berupa bibir-bibir di bagian atas dan bawah jendela, yang menerus di sepanjang bangunan, serta sama tinggi,tebal dan lebarnya dengan milik bangunan sebelah. Jika bangunan di sebelah memiliki bidang dinding lengkung yang menjadi engsel secara visual di tikungan jalan, maka pada bank Universal, bidang lengkung itu ditempatkan paling kanan, sebagai simpul yang menandai penghujung dari komposisi. Bidang-bidang lengkung itu terbagi oleh dinding-dinding vertikal yang membatasi jendela-jendela.

''Bahasa'' yang sama rupanya benar-benar ingin digunakan disini. Nampak dari penggunaan berbagai elemen serupa. Misalnya, julang-jaling di atas jendela serta pagar fantasi dari besi, dan lobang angin berbentuk bulat. Namun sang arsitek membubuhkan aksen-aksen berbeda. Sentuhan yang lain ini antara lain muncul berupa tiang-tiang yang mengembang di bagian atas serta permainan bidang glassblock, kaca bening dan kaca putih. Selain itu, tampak jajaran kolom bulat di depan jendela lantai atas, sebagai pemecah bidang bukaan yang panjang dan memberi irama.

Di bagian belakang, dimana terdapat entrance tambahan, terlihat olahan tampak yang juga menggunakan elemen baru. Bidang dinding yang juga lengkung untuk menghindari patahan pada belokan ini, dibubuhi corak segi empat diagonal. Pada bagian pertemuan garis, dipasang glassblock, yang memungkinkan masuknya cahaya gemerlap menerangi ruang tangga di bagian dalam.

Penggunaan unsur-unsur yang berbeda, kenyataannya tidak mengganggu perwujudan keseluruhan dan kesinambungan yang telah terjalin. Mungkin ini dikarenakan apa yang dikatakannya, ''saya tidak meniru elemen per elemen, tapi mencoba menangkap spiritnya, demikian juga pada vocabulary-nya''. Budi menyatakan sulit untuk menjabarkan rumusan tertentu.''Yang saya pahami, arsitektur art deco itu, kalau dianalogikan dengan manusia adalah yang langsing, tidak berlebih-lebihan, berirama indah kalau berjalan'', katanya. Selain itu, sebagaimana gaya klasik lainnya, terlihat pada bangunan adanya bagian kepala, badan dan kaki.

Warna putih dianggap mendukung hadirnya kesan elegan yang telah terbentuk oleh iramanya dan memberi kesan ringan. Karena itu seluruh dinding dicat putih bersih. Cukup disayangkan, atap genteng beton yang digunakan justru memberi kesan berat dengan warna coklat gelapnya, berbeda dengan tetangganya yang beratap sirap. Menurut Budi, ia memang menemui kesulitan untuk memperoleh bahan yang tepat, sementara ketentuan yang ada tidak memungkinkan lagi digunakannya atap sirap untuk fungsi bangunan serupa.

Gaya art deco, demikian dikatakan Budi, juga memberi kesan ramah melalui tatabahasanya yang jelas. Apabila disamakan dengan wajah manusia, demikian budi sekali lagi menganalogikan, jelas dimana letak mata, hidung, mulut dan sebagainya. Maka, pada bangunan yang dirancangnya, Budi menandai dengan jelas entrance utamanya, karena bagian inilah yang

Tangga ke lantai atas. Melekuk dan meliuk.

Logo diperlakukan sebagai bagian dari tampak bangunan, maka rancangan skala dan perletakannya menjadi bagian dari komposisi desain arsitektur.

Entrance belakang

dianggap terpenting. Pencahayaan pada wajah bangunanpun dipusatkan ke entrance utama yang diapit dua tiang pendukung kanopi.

Diatas kanopi, logo tertera pada bidang tembok di bawah jendela. Dengan ini Budi ingin membuktikan bahwa logo dapat menjadi bagian dari bangunan, bukannya sekedar papan nama tempelan. ''Mengikuti tatacara art deco, logo memang senantiasa menjadi bagian dari tampak bangunan, malah menjadi bagian terpenting. Jadi skala dan letaknya merupakan bagian dari komposisi desain arsitektur,'' kata Budi. Maka, penggarapan logo untuk menjadi bagian dari arsitektur ini, membawa Budi lebih dekat lagi ke arah gaya yang digandrunginya.☐ Sorita.

Kerja sama SIA dan IAI :

MEMBANGUN PILOT PROJECT INDUSTRI KONSTRUKSI

Menyadari kian berkurangnya peran arsitek di masyarakat, Ikatan Arsitek Indonesia (IAI) bekerja sama dengan *Singapore Institute of Architects* (SIA) merencanakan membangun *pilot project* industri konstruksi, khususnya di bidang perumahan. Ini merupakan langkah awal kerja sama para arsitek se-Asean.

Melihat perkembangan di negara-negara maju, ada kecenderungan makin berkurangnya fungsi arsitek. Atau, peranan arsitek lama-kelamaan menjadi salah satu spesialis dalam proses pembangunan. Mungkin, ini karena kesalahan arsitek sendiri, akibat terlalu asyik mendetail hanya pada aspek estetika bangunannya saja. Pada negara berkembang, keadaan demikian harus dicegah. Karena itu, pertemuan antara IAI dan SIA sepakat untuk mengembalikan peran arsitek pada porsi yang sebenarnya. Demikian dinyatakan bersama oleh Ketua Umum IAI, Ir. Syahrul Syarif, dan Ketua Umum SIA, Tay Kheng Soon, pada jumpa pers di *Jakarta Design Center* (JDC) bulan lalu.

''Sesungguhnya, arsitek adalah seorang perencana sosial, ekologis, dan perencana kota, disamping ahli da-

lam sistem bangunan,'' jelas Tay Kheng Soon. Disinilah wilayah kontribusi terpenting para arsitek. Untuk itu, arsitek tidak hanya menguasai teknis ilmu bangunan semata, tetapi juga tata ruang secara menyeluruh, termasuk ilmu lingkungan. Mengingat aspek ekologi memegang peranan penting dalam perkembangan perkotaan kini dan mendatang, maka arsitek harus kembali pada titik inti perencanaan kota.

Tay menunjukkan, selama 20 tahun para arsitek di Singapura kehilangan kesempatan menata kota mereka. Karena meniru pola yang berasal dari Barat, mereka terjebak pada keadaan yang memperkecil peran arsitek, dan sebaliknya memperbesar peran industriawan dan developer. Mereka tidak berperan dalam pengendalian kota mereka sendiri. Beberapa tahun terakhir mereka baru sadar, dan berjuang merebut kembali peran yang sempat hilang itu.

''Arsitek harus kembali mengurus kota, sebagaimana sejarah membuktikan kota-kota lampau pun direncanakan oleh arsitek,'' ujar Syahrul. Namun secara perlahan dengan adanya diversifikasi keahlian, peran arsitek menciut, hanya menjadi pembubuh kecantikan pada bangunan saja. Dampaknya, kota-kota kini menjadi tidak menarik, tidak efisien, dan tidak tanggap terhadap lingkungan. Melihat ini semua SIA dan IAI sepakat, arsitek harus mengambil peran kembali dalam pembentukan perkotaan. Ia mesti memikirkan skala sosial ekonomi kota, sekaligus memimpin kembali sektor industri konstruksi.

Para arsitek Singapura telah kehilangan kesempatan menata kota mereka. Mereka terjebak pada keadaan yang memperbesar peran industriawan dan developer.

Pengendalian Kota

Mereka membahas secara lebih mendetail mengenai peranan arsitek dalam pengembangan kota, secara benar. Pengendalian kota selalu didahului oleh penetapan norma-norma dasar. Kemudian diikuti oleh serangkaian rencana kota *(concept plan),* dan kontrol *(development guide plan / dgp),* sebelum menjadi bangunan. Gedung dan lingkungannya yang sudah jadi ini, akan membentuk ukuran-ukuran baru untuk norma-norma baru. Norma baru inilah yang akan dipakai lagi untuk revisi bagi rencana kota berikutnya. Demikian seterusnya, ibarat roda yang bergulir.

Tay Kheng Soon (kiri) dan Ir. Syahrul Syarif

Sayangnya, pengembangan kota yang terjadi tidak seperti itu. Ada bagian yang terputus, yang membuat tidak munculnya norma-norma baru untuk revisi. Sebab itu, ''Untuk menembus kebuntuan ini kami sepakat mengusulkan suatu *pilot project,*'' kata Syahrul Syarif. Ada bagian-bagian kota yang menjadi proyek percontohan, sebagai unsur untuk membentuk norma-norma baru dengan ukuran-ukuran baru. Kelak setelah direvisi, ini akan dipakai kembali sebagai perencanaan unsur kota.

Melihat perkembangan kota sekarang, mereka sepakat bahwa para arsitek Asean harus bekerja sama secara nyata untuk membentuk suatu percontohan model kota yang tepat buat Asean. Pasalnya, selama ini mereka selalu mengambil pola dari Barat. ''Kita harus bersama-sama mencari kemungkinan itu. Menjadikan komplek percontohan yang tidak hanya mempunyai aspek perencanaan, lingkungan, ekonomi, sosial, dan budaya, tetapi juga yang mempunyai akibat terhadap industri,'' papar Syahrul.

Artinya, pada suatu pertumbuhan industri — termasuk industri konstruksi — sangat dibutuhkan adanya pola-pola efisiensi pembangunan, agar menghasilkan skala ekonomi yang baik. Setiap bagian bangunan direncanakan dengan akurat sehingga efisien untuk pembangunan selanjutnya. Selama ini, ketidakefisienan dalam industri konstruksi, masih banyak terjadi. Ini menyebabkan biaya produksi meninggi, sehingga produk tidak kompetitif lagi di pasar internasional (lihat: Laput edisi April 1993).

Menurut Syahrul, ketidakefisienan itu terjadi pada proses produksi yang bersumber pada komponen bangunan dan tenaga kerja. Tidak diterapkannya sistem

Arsitek harus kembali berperan dalam pembentukan kota, sebagaimana sejarah membuktikan kota-kota lampau pun direncanakan olehnya.

Meski sektor industri, selayaknya arsitek mulai terjun ke bidang ini, untuk meningkatkan kemampuan ekonomi wilayahnya.

modul dan tiadanya standar mutu komponen, berdampak besar terhadap ketidakefisienan. Dengan sistem modul, skala produksi menjadi lebih besar, disamping itu juga menghindari adanya pemotongan di lapangan. Karena itu, ''Kami lebih menekankan pada bentuk kerja sama tidak hanya dengan pemerintah saja — seperti adanya koordinasi modular. Ini merupakan produk bersama: arsitek, pemerintah, kontraktor, produsen bahan bangunan, investor, se-Asean,'' jelasnya.

Khas Asean

Model ini diharapkan sebagai sebuah kerja sama yang khas Asean. Pada tahap pertama, akan diterapkan untuk bidang perumahan. Kalau produk-produk itu bisa direncanakan dengan baik, bisa dijadikan daya saing ekspor ke kawasan Asia lainnya. Umpamanya ke RRC dan Indo China. RRC adalah negara berpenduduk besar, yang sangat membutuhkan produk bangunan. Ini mereka perlukan untuk mengejar ketinggalan dalam pembangunan. ''Kami meminta Asean agar mengembangkan pendanaan untuk ekspor ini antara lain ke China, dan Indo China, karena kita memiliki pasar kayu yang potensial disana,'' kata Tay.

Kekuatan bahan baku di negara-negara Asean, cukup besar untuk mensuplai tingkat regional dan dunia. Indonesia misalnya, memiliki begitu banyak bahan baku untuk pembangunan gedung dan perumahan, seperti kayu, pasir, dan semen. Melalui kerja sama modular ini, pelbagai bahan baku itu dapat diramu ke dalam berbagai rancangan bangunan. Sehingga, proyek ini merupakan dua langkah pekerjaan sekaligus: mendevelop untuk kegunaan Asean sendiri, dan mendevelop untuk ekspor. ''Adalah tantangan bagi kita untuk mengorganisasikan ekspor kayu secara ekologi berkelanjutan. Jadi, kita dapat menyempurnakan pasar, seraya mempotensialkan perekonomian kita. Ini adalah sebuah proyek besar, namun mesti dimulai dengan ayunan langkah awal yang berani,'' tegas Tay yang kini jabatannya sudah digantikan oleh arsitek Goh Chong Chia.

Perencanaan proyek yang sangat berpengaruh terhadap wajah kota, tidak boleh dilakukan di negera asal arsitek asing. Ini kesepakatan bersama, agar perencanaan matang dan tanggap.

Batam, salah satu lokasi yang diusulkan untuk proyek percontohan kota baru industri.

Kerja sama Asean ini, lanjut Syahrul, memang perlu dipimpin oleh seorang desainer atau perencana. Maka, walaupun sektor industri, sebaiknya para arsitek mulai menerjuni bidang ini, untuk meningkatkan kemampuan ekonomi wilayah Asia sendiri. IAI dan SIA sepakat untuk mengambil inisiatif di bidang industri konstruksi, guna menghindari kondisi yang dialami negara maju sekarang, yang menyebabkan para arsitek didikte oleh industri yang sudah amat maju. ''Kami mencoba untuk mengambil inisiatif di bidang industri, agar kemakmuran bangsa meningkat,'' katanya.

Para arsitek Asean secara bekerja sama konkret untuk membangun pilot project.

Dialog SIA dan IAI ini menjadi penting, karena merupakan langkah awal untuk lebih mendekatkan kerja sama di kalangan arsitek Asean. Seluruh tujuan diantara sesama institusi arsitek yang terlibat di dalamnya, adalah untuk memberikan kontribusi pada pengembangan regional. ''Kita dapat berbagi pengalaman dan membentuk komitmen diantara sesama arsitek Asean.

binasi antara teknologi dan ekonomi Singapura dengan sumber daya alam dan manusia Indonesia, akan sangat kuat untuk menciptakan pasar yang berprospek cerah.

Syahrul mengharapkan, dengan adanya kerja sama ini harga bangunan dapat diturunkan, hingga jauh lebih murah. Karena, skala pembangunannya telah menjadi skala ekonomi Asean. ''Kita memiliki keuntungan ganda. Tidak hanya memperbesar volume, karena harga lebih rendah, tapi juga menumbuhkan industri,'' jelasnya.

Sektor industri sesungguhnya adalah salah satu sektor yang mampu menumbuhkan kegiatan ekonomi. Namun di Singapura tidak demikian. Ketiadaan sumber daya alam membuat Singapura tidak mengkonsentrasikan diri untuk menjadikan sektor industri sebagai penghasil devisa, melainkan lebih mengarah pada sektor perbankan, elektronik, dan sektor ekonomi lainnya. Sedangkan Indonesia, di mata Singapura, mempunyai potensi pada sektor industri konstruksi, yang bisa dijadikan sektor pertumbuhan ekonomi yang besar. Bahkan mungkin juga pertumbuhan ekspor yang mempunyai nilai tambah, karena Indonesia memiliki material, tenaga, dan lahan, yang diperlukan untuk pertumbuhan.

Membanjirnya arsitek asing, merupakan masalah bersama yang dihadapi arsitek Asean. Demikian pula kian menciutnya peran arsitek dalam membentuk wajah kota mereka.

Kita tidak dapat mengharapkan komitmen serupa dari arsitek Barat, karena berbeda pengalaman,'' ujarnya.

Maka, kerja sama mutual ini merupakan suatu langkah konkret yang diharapkan dapat mengembangkan sebuah prototipe kota baru. Sudah sepantasnyalah kota baru ini lebih baik dari banyak kota lain di Barat. Sebab, kondisi Asean sangat jauh berbeda dari Barat. Pengembangan kota seharusnya mempunyai kesempatan untuk membangun prototipe kota, yang dapat menjadi alat bantu promosi kota-kota di negara berkembang.

Menurut Tay, pihaknya akan mendiskusikan hasil pertemuan ini dengan pemerintahnya, dalam hal ini dengan *Economic Development Board & Trade Development Board*. Mereka berupaya memobilisasi developer Singapura untuk mendukung program pengembangan kerja sama produk manufaktur tingkat lanjut ini.

Lokasi di Indonesia

Karena ini adalah *pilot project* yang berunsurkan pertumbuhan kegiatan ekonomi, sudah tentu hukum-hukum ekonomi mengenai penentuan lokasi, amat berlaku. Ukuran utama pertimbangan lokasi adalah tersedianya jaringan infrastruktur untuk kegiatan industri, seperti transportasi, dan pengapalan. ''Apapun jenis industri yang diciptakan, harus tepat dengan kondisi lokal, agar ekonomis. Sehingga, produk yang kita kembangkan memiliki keuntungan biaya yang efektif, karena pasar global akan lebih kompetitif,'' ujar Tay.

Adapun lokasi kota prototipe, SIA mengusulkan untuk di Batam, Kemayoran, atau Surabaya. Kedua asosiasi cenderung memilih lokasi di Indonesia, karena terdapat banyak kawasan percontohan, yang dicita-citakan untuk menjadi model pembangunan Indonesia, seperti Pulau Batam dan Kemayoran. Karena itu, kom-

Industri bangunan untuk perumahan massal di Singapura hanya untuk kebutuhan domestik, tidak bisa dikembangkan untuk ekspor.

Arsitek Asing

Kedua institusi telah mendiskusikan pelbagai isu yang menyangkut kepentingan mereka. Antara lain, perencanaan dan perancangan kota, registrasi arsitek dan ketentuan pelayanan jasa arsitektural, serta pendidikan arsitektur. Juga, praktek regional, dan pengembangan kerja sama antar anggota kedua belah pihak. IAI dan SIA melihat, pertukaran pandangan dan pengalaman yang kontinu antara mereka itu dalam kerangka kerja

Pada tahap pertama, model kerja sama khas Asean ini akan diterapkan pada bidang perumahan. Sistem modul dan standar mutu komponen adalah upaya untuk mengefisienkan komponen bangunan.

Indonesia memiliki bahan baku, tenaga kerja, lahan, dan ukuran pasar, yang diperlukan untuk mengembangkan industri bangunan sebagai sektor penghasil devisi.

sama regional Asean. Mereka bermaksud membuat dialog tersebut sebagai pertemuan tahunan yang akan dilangsungkan secara bergantian. Pertemuan ini melanjutkan kerja sama yang telah dirintis mereka sewaktu di Batam tahun lalu.

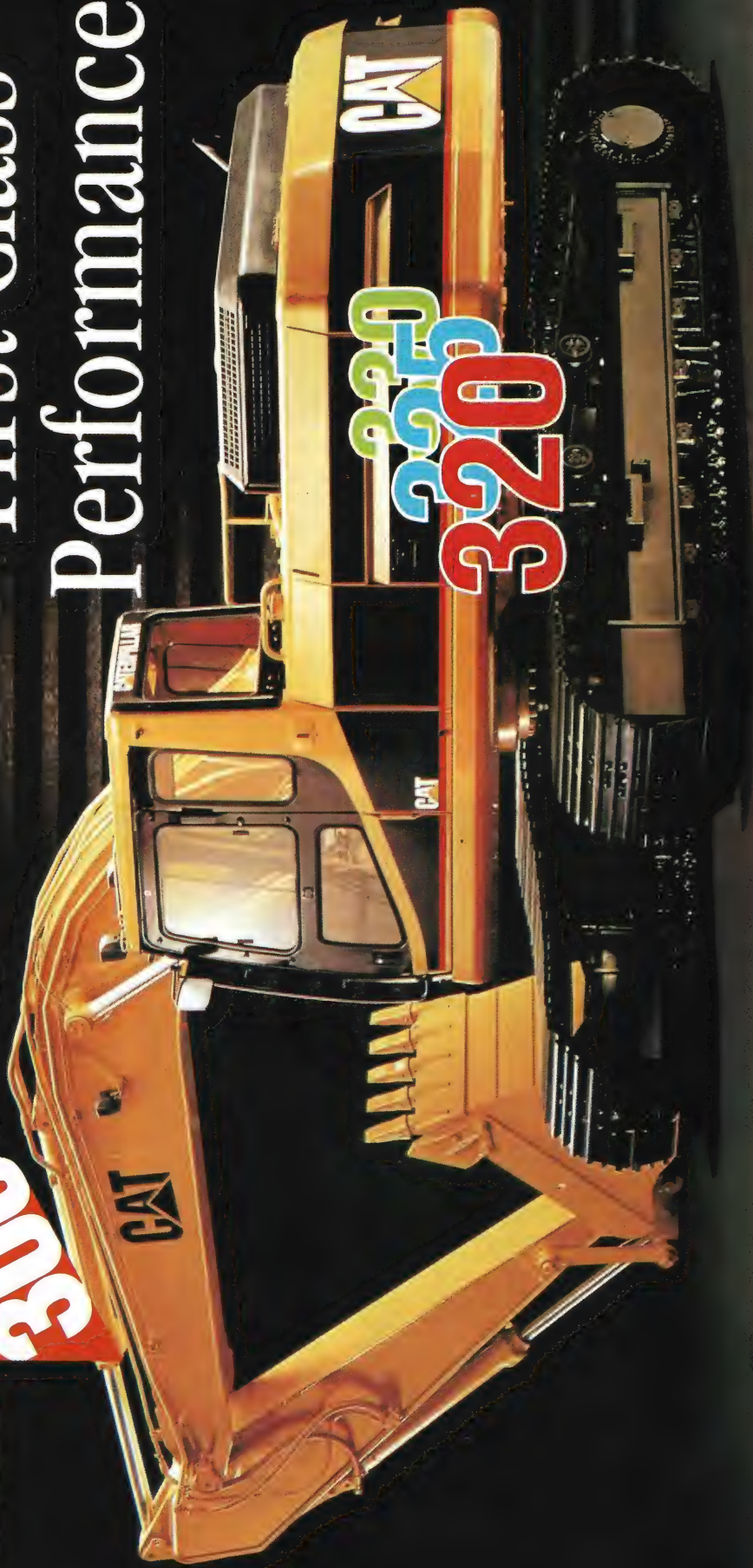
Tentang arsitek asing, mereka sepakat untuk mendapat perlakuan setara di kedua negara. Maksudnya, kalau seorang arsitek masuk ke suatu wilayah, ia harus mendaftarkan diri dengan rekomendasi dari ikatan arsitek negara asalnya kepada ikatan arsitek negara setempat. Atas dasar itu, asosiasi lokal lalu merekomendasikan kepada pemerintah agar mereka mendapatkan izin berpraktek. ''Lebih baik mereka memiliki izin berpraktek daripada sekarang mempergunakan izin praktek orang, sehingga tidak ada keterpautan tanggung jawab,'' tutur Syahrul.

Dengan demikian, asosiasi secara moral akan menggerakkan pemerintah, agar memberitahukannya bila terjadi ''sesuatu'' pada arsitek asing tersebut. ''Kita akan *call* SIA, dan menyatakan bahwa arsitek anda yang pernah berpraktek disini, dan kini sudah pulang, membuat ''kacau'', misalnya. Lantas, SIA lah yang akan mencekal anggotanya,'' jelas Syahrul. Jadi, IAI dan SIA sepakat untuk mulai mengadakan perjanjian saling kontrol anggota. Ini akan diperjuangkan untuk tingkat Asean. Bahwa antar anggota Asean, syarat pemberian izin itu mungkin bisa diperlunak.

Selama ini di Singapura, tidak semua arsitek asing yang mendaftarkan diri akan memperoleh izin berpraktek. Bagi arsitek yang sudah ternama, atau berreputasi baik, memang langsung memperoleh izin. Kalau arsitek asing itu masih baru / dalam tahap belajar, mereka mengadakan semacam penilaian terlebih dahulu, sebelum *board of architects* (semacam team SIBPnya) memberikan izin berpraktek. *Board of architects* menyeleksi demikian, agar hanya arsitek asing yang ''baik'' saja yang boleh masuk ke negara Singapura. Setelah diberi izin, disyaratkan pula harus bekerja sama dengan arsitek lokal.

Ada beberapa kesepakatan bersama mengenai jasa pelayanan arsitek asing. *Pertama,* IAI mengusulkan dan disetujui SIA, bahwa selama proyek berlangsung arsitek asing diminta menjadi anggota peserta dari asosiasi lokal. Ini dimaksudkan agar mereka tahu dan tunduk pada ketentuan setempat. *Kedua,* untuk perencanaan proyek yang bervolume cukup besar — dalam arti sangat berpengaruh terhadap wajah kota setempat — tidak boleh dilakukan di negara asal arsitek asing. Mereka harus membawa tim penuh dan mengerjakan di negara lokasi proyek. Ini berguna agar perencanaan bisa lebih matang, dan tanggap terhadap kondisi lingkungan lokal. *Ketiga,* IAI sepakat atas usul SIA, untuk proyek yang berbobot kultural tinggi — seperti balai kota, dan museum — hanya boleh dikerjakan arsitek lokal. Terserah arsitek lokal untuk memakai jasa arsitek asing sebagai anggota tim perencana. Namun pemimpin tim itu harus arsitek lokal.

IAI dan SIA sepakat untuk mengadakan perjanjian saling kontrol anggota mereka. Ini akan diperjuangkan untuk tingkat Asean, dengan syarat-syarat yang diperlunak.

Menurut Syahrul, dengan semangat Asean, para arsitek ingin bekerja sama yang lebih baik, sebagaimana ini pernah disepakati pada beberapa pertemuan arsitek se-Asia *(Arcasia),* yang terakhir di Beijing (1992). Membanjirnya arsitek asing, merupakan masalah bersama yang dihadapi para arsitek Asia, demikian pula kian menurunnya peran arsitek dalam membentuk wajah kota mereka. Salah satu upayanya, yakni dengan membentuk *Asean Forum for Architecture.* Forum Asean untuk membahas semua hal yang terkait dengan terjadinya arsitektur, seperti industri, perkotaan, dan pendidikan.□ (Rahmi Hidayat)

DUA KARYA YANG MERESPON ALAM

Yeang merancang gedung pencakar langit yang mengkombinasikan bentuk-bentuk Moderen dan teknologi canggih, dengan pendekatan yang merespon iklim.

Tak pelak, masalah lingkungan perlu menjadi titik perhatian dalam perencanaan dan perancangan arsitektur. Kepedulian akan isu ini memang penting. Berikut Konstruksi menampilkan dua gedung perkantoran di Asia yang mengangkat aspek ini sebagai keunggulan desain mereka. Pertama adalah *IBM Tower* di Malaysia, karya arsitek kondang Ken Yeang. Dan kedua, *STM House* di Jepang, karya arsitek wanita Jepang terkemuka, Itsuko Hasegawa.

Nama Ken Yeang tak asing lagi di kalangan arsitek Asean. Ia konsisten dengan konsep desainnya yang mempedulikan iklim. Kini, bersama TR Hamzah, arsitek Malaysia itu kembali menunjukkan sikapnya. Ken Yeang mengadaptasi bangunan tinggi yang dirancangnya, *IBM Tower* atau biasa disebut *Menara Mesiniaga,* ke dalam iklim tropis.

Dibangun untuk perusahaan yang menjadi agen IBM di Malaysia, *Menara Mesiniaga* berlantai 15 di ibukota negara bagian Selangor ini, menggunakan serangkaian pendekatan yang menerobos lingkungan tertutup dari bangunan perkantoran tradisional. Sebagai pengganti mengandalkan pada sistem mekanikal semata untuk mengkondisikan, menyebarkan, dan mengganti udara, gedung ini menambahkan beberapa sistem seperti jendela yang dapat dioperasikan, ventilasi alam, ruang luar yang teduh, dan orientasi matahari yang tepat.

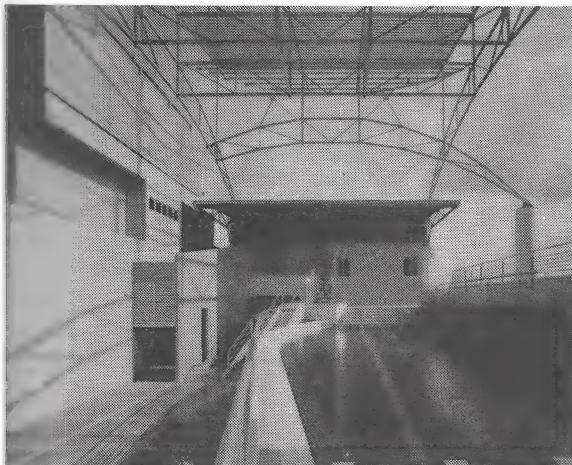
Lahir di Malaysia dan dilatih di London, Ken Yeang datang dari dua dunia yang sekilas nampaknya tidak biasa. Dunia tropik yang tumbuh subur dalam lingkungan yang panas dan lembab, serta *Architectural Association* tempat para pelopor intelektual dengan keras menguasai belantara arsitektur. Namun Yeang telah membuat itu sebagai missinya: mengaplikasikan prinsip-prinsip teknologi canggih yang ia pelajari di London untuk mendesain bangunan-bangunan khususnya gedung tinggi — pada iklim tropis.

Moderen Tropis

Sejak mendirikan perusahaannya bersama Tengku Dato Robert Hamzah pada 1976, Yeang telah mendesain sejumlah bangunan pencakar langit yang mengkombinasikan bentuk-bentuk Moderen dan teknologi canggih dengan pendekatan yang merespon

Di sisi Barat, Menara Mesiniaga meminimalkan dampak matahari dengan kisi-kisi aluminium dan skycourt yang teduh

Di sisi Utara, bangunan ini mempertontonkan sejumlah besar kaca curtain wall

Sedangkan di sisi Timur, tower ini menghadang matahari dengan adanya core servis

Kolam renang di atap, dipayungi sirip-sirip metal

iklim. Sementara ekspresi arsitektural untuk setiap proyeknya amat bervariasi — dari eksterior yang didominasi dinding bata pada *Plaza Atrium* (24 lantai) di Kuala Lumpur yang rampung pada 1986, hingga perpaduan kaca dan metal pada *Menara Mesiniaga* yang selesai dibangun tahun ini — etos desainnya tetap sama.

"Gedung-gedung jangkung lebih terkena dampak penuh matahari dan panas, ketimbang bangunan rendah," kata Yeang. Namun di seluruh dunia, bangunan tinggi perkantoran moderen cenderung mengikuti formula dasar yang sama. Sebagai pengganti mengadaptasi iklim setempat, mereka mempertarungkan alam dengan sistem mekanikal arsenal abad 20 — pengkondisian udara, pemanasan, dan pencahayaan buatan.

Dengan struktur beton bertulang yang bertumpu pada 8 kolom, bangunan ini menempatkan *core* servis pada sisi Timur untuk menghadang sorotan langsung matahari pagi. Posisi ini juga menyebabkan lobi lift, tangga, dan ruang istirahat benar-benar memperoleh pencahayaan dan pengudaraan alami. Karena servis tidak disisipkan di tengah-tengah bangunan, tangga-tangga tertutup tidak harus diberi tekanan udara, dan lobi lift dapat menyuguhkan view ke luar bangunan untuk membantu orientasi pengunjung pada saat mereka tiba di setiap lantai.

Ruang makan di lantai teratas, dan kolam renang di atas atap, merupakan fasilitas para karyawan. Fasilitas lainnya adalah auditorium di lantai tiga, dan *gymnasium* di lantai 12. Kolam renang tersebut, diletakkan di bawah bayangan metal, yang boleh jadi sewaktu-waktu dilengkapi dengan panel-panel solar. Aspek yang paling dramatis dari respon bangunan terhadap iklim tropisnya adalah teras-teras bertingkat yang terukir pada massa gedung berbentuk silinder ini. Demikian menurut Clifford A Pearson dalam *Architectural Record.*

Merespon kebutuhan akan cahaya matahari yang berbeda, *Menara Mesiniaga* mengubah-ubah pengolahan eksteriornya pada setiap penjuru mata angin. Pada sisi Barat, menara ini meminimalkan dampak matahari dengan kisi-kisi aluminium dan *skycourt* yang teduh. Di sebelah Utara, ia mempertontonkan sejumlah besar curtain wall kaca. Pada sisi Timur, bangunan ini memblokade matahari dengan adanya core servis.

Skycourt

Skycourt — demikian Yeang menyebut ruang terbuka beratapkan langit ini — yang berbentuk spiral mengelilingi tepi menara, ternyata menciptakan ruang luar menjorok ke dalam yang teduh untuk para pekerja kantor, disamping menyerap sengatan matahari dengan adanya pepohonan. Pintu-pintu geser dari kaca memberikan akses langsung dari setiap lantai menuju *skycourt* dan menawarkan sumber lain ventilasi alami. Jika penyewa membutuhkan perubahan, ruang luar ini dapat ditutup dan digunakan sebagai ruang kantor tambahan, ruang konferensi, atau dapur kecil. Ketika dibangun, proyek ini memiliki ruang seluas 10.400 m2 (gross), tetapi hanya 6.500 m2 saja setelah dikurangi *skycourt* dan servis.

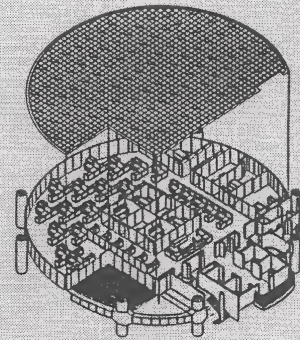
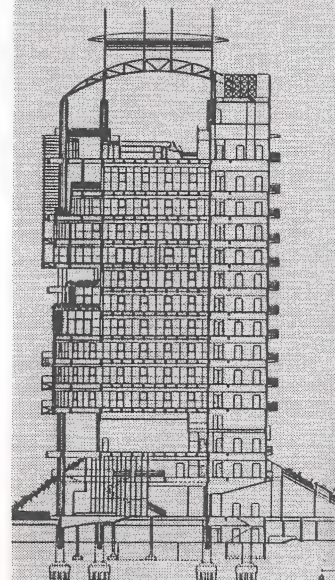
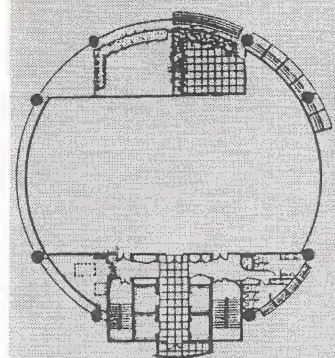
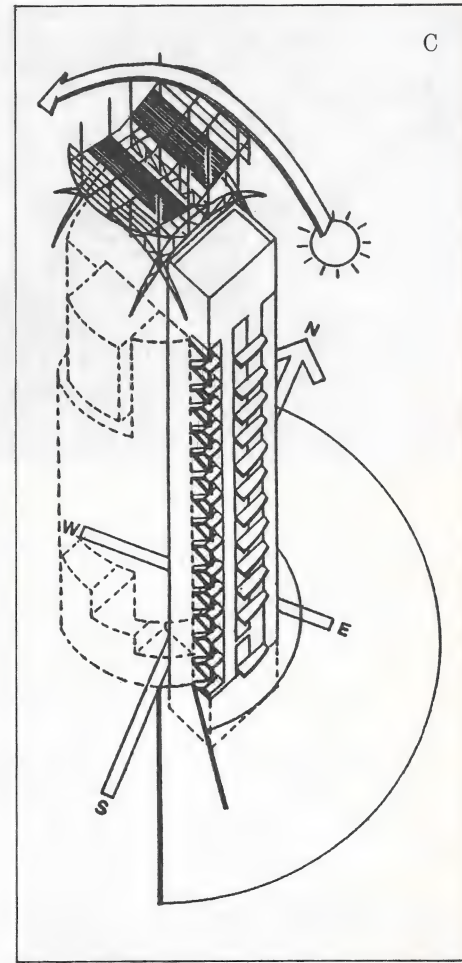
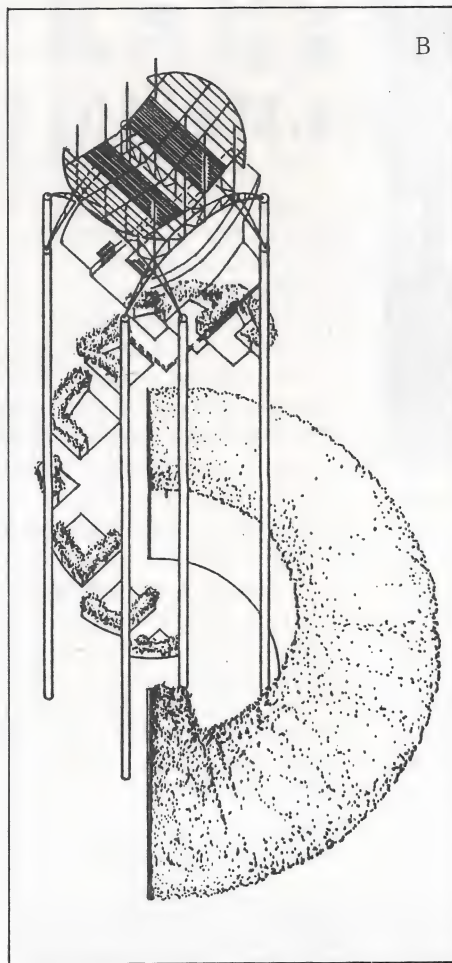
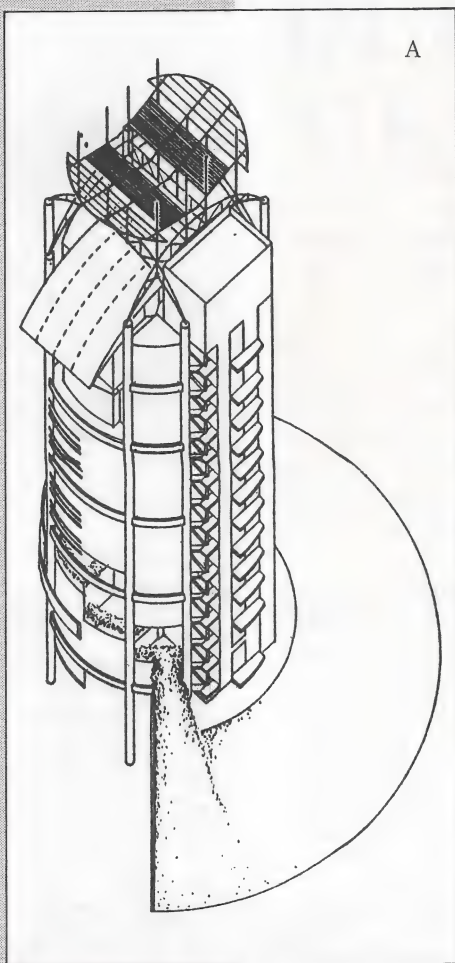
Untuk melindungi lantai-lantai bawah dari sengatan matahari, arsitek menimbuni tanah di sekeliling separuh dasar bangunan dan menghijaukan tanah berkemiringan 35 derajat. Skylight melengkung dan jendela-jendela berlubang, memasukkan cahaya alami kedalam ruang pamer di lantai dasar.

Bagian yang terbuka di dasar bangunan bertindak sebagai entrance yang menjorok jauh ke dalam. Entrance utama ini dipayungi oleh kanopi metal dan lantai-lantai atas dari struktur. Dengan menarik entrance utama ke tengah-tengah menara, arsitek menciptakan ruang transisi yang beratap, dan memasukkan hembusan angin sejuk yang mengalir di bawah lantai-lantai atas.

Kulit bangunan merupakan kombinasi curtain wall kaca di sisi Utara - Selatan, dan jendela-jendela penangkis matahari di sisi Barat. Karena orientasi bangunan berubah sepanjang kurva 360 derajat, arsitek mendesain dua macam penangkis matahari. Pertama, kisi-kisi terbuat dari kepingan aluminium yang diletakkan tertutup untuk menghalangi sebagian besar matahari. Ini dibuat cukup rendah untuk memelihara view ke luar. Dan kedua, kepingan aluminium pengubah matahari yang terletak lebih jauh guna memasukkan cahaya lebih banyak untuk penetrasi.

Arsitek *Menara Mesiniaga* mengubah tradisi pada interior sebagaimana pada eksterior. Sebagai pengganti menempatkan ruang kantor privat sepanjang curtain wall dan memberikan para eksekutif seluruh view, Yeang meletakkan *workstation* di tepi-tepi, sehingga view dan cahaya matahari dinikmati bersama oleh semua orang. Ruang kantor privat ditutup oleh partisi kaca, ditempatkan di tengah-tengah lantai, pada ruang core servis tradisional.

Alam yang lain

Upaya merespon alam dengan cara yang berbeda pun dilakukan oleh arsitek Itsuko Hasegawa. Ia berpendapat, bangunan seharusnya memperkenalkan sebuah alam baru untuk menggantikan yang terdahulu. Menurutnya, pernyataan ini penting, bila orang mau

Tata letak ruang kantor tipikal

Potongan Menara Mesiniaga

Denah lantai 6 Menara Mesiniaga

Sketsa-sketsa :
a. Kulit bangunan
b. Pepohonan dan teras-teras
c. Orientasi

Dengan merespon kondisi lokal tanpa mengubah bentuk-bentuk tradisional, IBM Tower bertindak sebagai sebuah model pertanggung-jawaban lingkungan tropis Moderen.

menilik kondisi Tokyo sekitar tahun 1980, ketika ''gelembung ekonomi'' telah mengakibatkan ledakan bangunan yang dahsyat dengan mengorbankan pepohonan dan tanaman hijau.

Bagi Hasegawa, mengimbangi kehilangan ini telah menjadi fokus karyanya: ''arsitektur sebagai alam yang lain''. Sadar bahwa alam mengetahui yang terbaik, desainer berupaya merespon elemen-elemen alam ketimbang menciptakan bentuk-bentuk terbangun yang mengundang perhatian. Dan *STM House*, bangunan perkantoran 7 lantai yang kini telah rampung, benar-benar melakukan hal itu.

Fasada beraneka warna *STM House* agaknya menguasai jalan raya sarat kendaraan yang diapit oleh bangunan-bangunan hunian dan komersial di distrik Shibuya, Tokyo, tempat anak muda dan artis modis sering mengunjungi butik-butik dan kedai kopi. Diilhami oleh pelangi sebagai sebuah ''fenomena yang dipersatukan secara magis di atmosfir,'' Hasegawa mengatakan, ''Saya mencoba menciptakan arsitektur dengan kualitas natural yang sesaat.''

Ibarat menggapai langit Tokyo, pita-pita vertikal dari kaca dalam empat corak cemerlang — hijau, biru, ungu, dan pink — ini menghidupkan ketinggian bangunan dan menonjol di bagian atapnya. Corak warna mereka terus berkembang sebagaimana beralihnya kondisi cahaya sepanjang siang hari. Mirip *neon sign* yang menggembar-gemborkan logo perusahaan dan saling bersaing dalam menarik perhatian di atas gedung-gedung Tokyo, fasada kaca ini mengiklankan siklus matahari setiap hari.

Eksterior bangunan dibagi menjadi tiga segmen vertikal yang agak berombak-ombak dan mendaki. Panel-panel metal rancangan Hasegawa memperlunak dampak sinar matahari. Pada interior, siraman sinar matahari yang selalu berubah melalui kaca dari lantai hingga plafon, membuat para karyawan pekerja keras tetap waspada dalam melalui waktu kerja.

Meniru shoji

Cahaya kemudian disebarkan oleh panel-panel kaca es yang dapat digerak-gerakkan. Caranya, dengan menggeser panel sepanjang jalurnya, mengikuti cara bergeraknya dinding tradisional, *shoji*. Sebagaimana kertas terdahulu itu, panel ini dapat ditutup untuk menjaga privasi, namun dapat ditembusi cahaya. Kendati shoji sering membingkai view taman yang senyap, panel ini mengedit hingar-bingar pemandangan kota.

Di siang hari, fasada curtain wall dari aluminium dan kaca aneka warna, berkilauan tertimpa sinar matahari. Sedangkan pada malam hari, panel-panel kaca transparan memproyeksikan cahaya putih terang, yang menggantikan spektrum warna penuh pesona di siang hari.

Didesain sebagai kantor pusat bagi perusahaan kecil fashion, rangka beton STM House sebagian besar memuat ruang kantor terbuka. Pada lantai dasar terdapat hall entrance utama, parkir, dan ruang kantor kecil yang dihubungkan oleh tangga internal menuju ruang kerja di basement yang terbuka ke arah ''*sunken garden*.'' Tanpa tanaman dan ditutup oleh dinding beton, ''taman'' sangat terlihat sebagai bagian dari kantor. Tetapi diekspos ke ruang luar di atas, taman ini berlaku sebagai pipa penyalur yang menjelaskan sinar matahari turun ke kedalaman bangunan. Sebuah tangga turun dari level jalan melalui taman, memelihara hubungan nyata ke lingkungan alami.

Terletak mundur dari jalan, entrance bangunan dimahkotai kanopi metal berlubang. Di lantai pertama terdapat tangga yang melayang-bebas menuju besmen, melalui *sunken garden*. Tangga melengkung yang ditutupi kaca menghubungkan lantai 6 ke ruang kerja di lantai 7. Mengikuti tema pelangi, setiap lobi lift diberi warna yang berbeda.

Di lantai atas, Hasegawa tidak hanya menjaga lantai perkantoran agar bebas kolom, tetapi juga menciptakan setting yang lapang untuk para karyawan dengan menarik elemen-elemen servis (seperti tangga, lift, ruang cuci, dan dapur kecil) ke tepi. Kaca dari lantai ke plafon dan interior bebas kolom menciptakan setting luas dan terbuka.

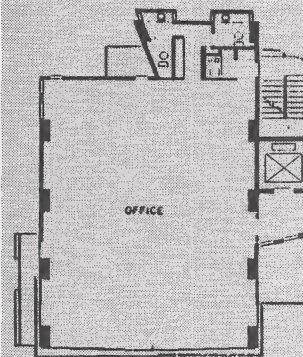
Ruang kerja di lantai teratas, diarahkan sebagai wilayah eksklusif pimpinan perusahaan, memiliki taman di atap tersendiri yang membagi ruang-ruang menjadi deretan ruang yang bebas dan lega. Pada penthouse ini terdapat pengolahan jejak kaki kecil, dan kehadiran taman di atap. Disini, deretan ruang lantai teratas selalu dibanjiri cahaya alami. Di tamannya sendiri, alam berdampingan dengan buatan, dengan pelataran baja yang ditempatkan diantara bebatuan kerikil.

Diimpikan sebagai pelangi yang menggapai langit Tokyo, tampak STM House dibagi menjadi 3 pita vertikal berombak- ombak

Terletak menjorok ke dalam, entrance utama dimahkotai kanopi metal berlubang

Rancangan *STM House* mengingatkan orang pada proyek Hasegawa terdahulu, ''Pusat Kebudayaan Shonandai.'' Disini arsitek meletakkan 70 persen program ruang di bawah tanah guna membebaskan daerah di atas tanah untuk taman. Taman ini lengkap dengan sculpture metal berbentuk pohon dan sungai buatan sebagai pengganti semak belukar alami dan lapangan rumput yang terawat rapi. Demikian menurut Naomi R Pollock.

Penyelesaian yang netral seperti lantai keramik tile, dinding beton, dan plafon diplester pada *STM House* membentuk latar belakang ideal bagi detail-detail cermat Hasegawa. Dinding metal berlubang, dan panel kaca es mengontrol aliran cahaya ke ruang kerja di lantai atas. Pintu-pintu closet dari metal berlubang, dan panel kaca es di salah satu kantor menunjukkan kepiawaian Hasegawa dalam detail arsitektur yang orisinal.

Dengan merespon kondisi lokal tanpa mengubah bentuk-bentuk tradisional, *Menara Mesiniaga* bertindak sebagai sebuah model untuk pertanggung-jawaban lingkungan tropis Moderen. Demikian pula *STM House*. Pada negara dimana iklim, nilai tanah dan skejul ketat kerap menentukan design, arsitektur yang mendekati alam ibarat hembusan angin segar. ☐ **(Architectural Record/Rahmi Hidayat)**

Denah lantai tipikal STM House

Potongan STM House

Di malam hari spektrum warna diganti oleh nuansa transparan

Bandung:

KOTA YANG TERENCANA SEJAK AWAL

Dr. Ir. Sandi Aminuddin Siregar, M. Arch.

Selama perioda sebagai *stadsgemeente*, Bandung berkembang melalui arsitekturnya. Setiap rencana kota secara konsisten tidak terlepas dari pertimbangan arsitektur.

Melacak jejak pertumbuhan kota Bandung, terlihat jelas upaya menata sebuah kawasan sejak awal dengan seksama. Banyaknya julukan yang melekat padanya, seperti ''Kota Kembang'', *Parijs van Java,* dan *Intelligent City,* menegaskan betapa menawannya kota ini. Kota yang memiliki latar belakang sejarah kolonial yang kuat. Bahkan, ternama sebagai contoh terbaik atau ''laboratorium'' kota kolonial di Indonesia. Keterkaitan antara sejarah dan kenyataan kini, disamping keterpautan antara budaya dan arsitektur, membuat kota Bandung layak untuk disimak lebih dalam. Setelah pada mulanya terencana cermat, bagaimana kondisinya kini?

Bandung, kota di lingkung gunung. Begitu petikan salah satu syair lagu yang menjelaskan letak kota dingin ini. Kota berketinggian 725 m di atas muka laut ini berada di cekungan dataran tinggi di Priangan, Jawa Barat. Ribuan tahun lampau cekungan ini merupakan telaga besar yang terbentuk setelah letusan gunung berapi yang dahsyat. Pusat kota Bandung, kini terletak di tepi Utara dari danau itu.

Masyarakat Priangan boleh jadi merekam bencana alam ini dalam drama kosmologi mereka: Legenda Sangkuriang. Legenda yang menceritakan kisah Ratu Dayang Sumbi dan putranya, Pangeran Sangkuriang. Pangeran, yang tidak tahu kalau ratu itu adalah ibunya, bermaksud untuk meminangnya. Dayang Sumbi mensyaratkan, Sangkuriang harus membuat sebuah danau dan perahu dalam waktu semalam, untuk bersampan di bulan madu. Pangeran pergi ke celah tersempit dari Citarum, dan dengan bantuan makhluk halus ia berhasil membendung sungai sesuai persyaratan. Dengan cerdik ibu yang tak ingin menikahi anaknya itu menciptakan fajar buatan guna menggagalkan usaha Sangkuriang. Tatkala tahu bahwa ia tak dapat memenuhi syarat Ratu, Sangkuriang dengan marah menendang perahu hingga terjungkal. Perahu lalu menjelma menjadi Gunung Tangkuban Parahu. Sedangkan bekas telaga yang telah mengering itu berubah menjadi dataran tinggi dikelilingi gunung-gunung. Itulah Bandung.

Kini dataran tinggi Bandung — dibatasi oleh Gunung Tangkuban Parahu (2070 m) di Utara, dan Gunung Malabar (2320 m) di Selatan — menampung bungkahan permukiman kota yang padat. Kota Bandung merupakan pusatnya, dikelilingi oleh beberapa kota kecil. Bagian Selatan kota justru datar, dan relatif lebih ''hangat'' dibandingkan bagian Utara yang berbukit-lembah dan sejuk. Cikapundung adalah sungai terbesar, dengan lebar sekitar 20 m. Beriklim tropis, Bandung memiliki dua musim yakni musim kemarau (Maret hingga Agustus) dan Musim Hujan (September hingga Februari).

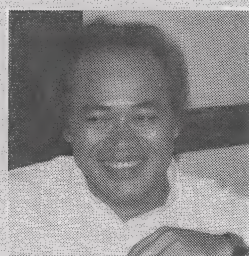
Kawasan seluas 17.000 hektar ini berpenduduk sekitar 1,6 juta (1985). Akibatnya, kota ini termasuk kategori kota terpadat di Indonesia. Meskipun begitu, kepadatannya tidak tersebar merata, ada beberapa kawasan berpopulasi rendah, sementara yang lainnya berkepadatan 1000 orang per hektar.

Bandung masih merupakan *low-rise city.* Bangunan di atas 5 lantai bisa dihitung dengan jari. Namun pusat kotanya beratmosfir metropolitan. Kota ini cenderung menyebar secara horizontal, bahkan ke luar batas wilayah administratif. Populasinya masih didominasi suku Sunda (sekitar 80 persen), etnik terbesar kedua di Indonesia setelah Jawa.

Tiga Perioda

Secara garis besar perkembangan kota Bandung dapat dibagi ke dalam tiga perioda. Yakni, perioda pembentukan kota *Indisch* tradisional (1810-1900), perioda konsolidasi kota permukiman kolonial (1900-1945), dan perioda kota berkembang (1945-1990). Demikian dikemukakan oleh Dr.Ir. Sandi Aminuddin Siregar dalam disertasi doktornya, *''Bandung, The Architecture of a City in Development''.*

Bandung bermula dari suatu konfigurasi dusun tradisional yang bersifat rural, berintikan kabupaten,

Alun-alun, yang secara historis memiliki power, kini tidak berkarakter. Konsep alun-alun sebagai ruang kota tidak muncul, hanya urban plaza semata-mata. Yang diperlukan adalah guide lines agar alun-alun bermakna.

dengan halaman depan yang disebut alun-alun. Sekitar awal abad ke-19 VOC bangkrut, dan kekuasaan atas Nusantara dialihkan langsung ke pada Pemerintah Belanda. Untuk tujuan ekonomi dan militer, Gubernur Jendral Daendels (1808-1811) membangun suatu jalan raya yang dikenal sebagai *Groote Postweg*. Jalan Raya Pos yang melintang arah Timur-Barat ini, menjadi cikal bakal lahirnya kota-kota di Jawa, dan merupakan tulang punggung morfologis beberapa kota. Pembangunan jalan ini dikenang orang dalam sejarah telah merenggut ribuan jiwa yang bekerja paksa.

Di dataran tinggi Bandung, jalan itu dibangun menyusuri jalur datar yang relatif sempit, antara bagian yang berbukit di sebelah Utara dan daerah rawa di sisi Selatan. Di daerah itu sudah terdapat pedusunan, kemungkinan besar di sepanjang sungai-sungai yang mengalir dari Utara ke Selatan. Terdapat pula jalan-jalan setapak yang menghubungkan dusun-dusun itu, menyusuri punggung-punggung bukit dan lembah sungai. Tata letak rumah-rumah dusun itu mengikuti orientasi yang dianut secara tradisional.

Maka, ''Sampai batas tertentu, Jalan Raya Pos, sungai-sungai, jalan-jalan setapak, dan rumah-rumah dusun secara bersama-sama menuruti suatu morfologi ortogonal. Ini terjadi akibat kesejalanan antara orientasi kosmologis, intervensi kolonial, dan karakteristik alam,'' papar Sandi dalam makalah ''Sejarah Perkembangan Kota Bandung'' yang dipresentasikan pada Seminar ''Pelestarian sebagai Investasi Prospektif'' yang diselenggarakan Ikatan Arsitek Indonesia (IAI) di Malang.

Pada 25 Mei 1910 Daendels meminta kepada bupati untuk memindahkan ibukotanya, Krapyak — kini Dayeuhkolot, 12 km di Selatan Bandung — ke lokasi terdekat dengan jalan raya itu. Setelah sebelumnya menempati dua lokasi, akhirnya istana bupati beserta alun-alun sebagai halaman depannya, dibangun di sisi jalan itu menghadap ke Utara. Segera rumah dan kantor asisten residen Belanda menempati sisi Utara alun-alun, berhadapan dengan istana bupati. Tata letak tipikal ini merefleksikan sistem politik dan administratif Belanda yang disebut *indirect rule*. Artinya, asisten residen Belanda dan bupati pribumi berada di bawah residen, dan bertanggung jawab atas segala masalah di daerahnya.

Jelas bahwa sudah sejak dini Bandung mengandung struktur ganda: rangkaian dusun yang bertebaran, dan kemapanan kolonial yang di''tindihkan''. Dusun mewakili permukiman tradisional, sedangkan Jalan Raya Pos memperkenalkan gerak, kontrol, dan kontak antar daerah. Struktur ini ''hibrid'': istana bupati dan alun-alun yang tradisional diperintahkan oleh kekuatan kolonial, sementara kantor asisten residen yang berhadapan dengan istana itu menjadi bagian integral dari tatanan alun-alun yang tradisional.

Kleine bergdessa

Tak banyak yang diketahui tentang Bandung pada waktu dikuasai Inggris (1811-1816). Kecuali, ada catatan bahwa suatu pasar diresmikan di sisi Barat alun-alun pada 1812. Tatkala Belanda berkuasa lagi pada 1816, kebijakan-kebijakan lama diberlakukan kembali, termasuk tanam paksa. Priangan kembali ditutup, dan Bandung terisolasi untuk jangka waktu cukup lama. Orang-orang asing (Eropa dan Cina) harus mempunyai surat izin khusus untuk masuk ke daerah Priangan. Mungkin, itulah penyebab orang Cina lambat datang ke Priangan, sehingga permukimannya pun tidak terlalu menonjol. Maka, ketika Baron van Hoevell datang ke Bandung pada medio abad ke-19, ia menyebutnya, *''een kleine bergdessa''*, suatu konglomerasi pedesaan berpenduduk sekitar 10.000 orang dengan sebuah pusat kecil di tangahnya.

Kawasan hijau Lembah Cikapundung, memiliki stok perumahan di tengah kota yang sulit ditandingi besarnya, untuk menjawab tuntutan lahan akibat urbanisasi. Diusulkan hijau kembali namun tetap sebagai stok perumahan, sesuai historis Bandung.

Pada 1856 Bandung ditetapkan menjadi ibukota Priangan — menggantikan Cianjur — dan otomatis tempat kedudukan residen pun dipindahkan ke Bandung. Istana residen yang baru dibangun, merupakan suatu simpul baru kota. Istana itu dibangun dengan gaya *Empire*, yang mengacu ke gaya sewaktu pendudukan Perancis. Kini istana itu disebut Gedung Pakuan, digunakan sebagai tempat kediaman resmi Gubernur Jawa Barat.

Bersama dengan lapangan pacuan kuda (Tegallega) di ujung Selatannya, istana itu membentuk jalan poros yang kuat, tegak lurus terhadap *Groote Postweg*. Poros baru ini menyempurnakan sumbu Utara-Selatan dan Timur-Barat morfologi awal kota. Juga, terbentuk *zoning:* bagian Utara untuk daerah hunian Belanda, bagian Selatan permukiman pribumi, bagian Timur kantor-kantor pemerintahan Belanda, dan bagian Barat untuk fungsi-fungsi komersial.

Munculnya UU Agraria pada 1870-an, mengakhiri sistem *Cultuurstelsel*, sekaligus membuka peluang bagi swasta untuk menjalankan usaha perkebunan di daerah Priangan. Bandung pun mulai menjadi *week-end town* bagi *Preanger Planters*, dan menuntut pertumbuhan pelbagai fasilitas untuk itu.

Pada 1884 jalan kereta api dibangun sejajar Jalan Raya Pos, sekitar 600 m di Utaranya. Jalan ini memotong jalan-jalan yang sudah ada, sekaligus menjadi elemen kota yang membatasi pusat kota. Stasiun kereta api dibangun dekat daerah komersial dan hu-

Ada tiga perioda perkembangan kota Bandung. Yakni, pembentukan kota *Indisch* tradisional, konsolidasi kota permukiman kolonial, dan kota berkembang.

nian Belanda yang telah ada. Fasilitas yang terkait dengan perkereta-apian dan perumahan, dibangun di sekitar stasiun dan di sepanjang jalur kereta api. Hotel-hotel pun bertumbuhan di daerah itu.

Jalan-jalan setapak kampung yang telah ada di daerah pusat kota, berangsur-angsur berkembang membentuk struktur semi-grid. Meski demikian, struktur aksial dasar yang diperkuat oleh elemen-elemen primer (alun-alun, istana, lapangan pacuan kuda, misalnya) memasukkan kampung-kampung tradisional itu ke dalam kerangka urban. Dengan begitu, ''Kampung-kampung tradisional lalu berubah menjadi kampung kota,'' tutur Ketua IAI Cabang Jawa Barat ini. Saling mengisi antara kampung dan kerangka urban itu kelak menjadi karakteristik dasar urbanitas Indonesia.

Pada 1896 Cimahi dijadikan markas militer, dan pabrik senjata dibangun di Kiaracondong (1898). Suatu komplek hunian bagi para pekerja dibangun di dekatnya (Babakan Surabaya). Perkembangan ini kian mendukung Bandung sebagai *week-end town.* Kendati begitu, pada akhir abad ke-19 Bandung masih disebut *''hoofdplaats''*. Tata letak bangunan-bangunan utamanya serta coraknya dikenali dengan ciri *''Indisch''*, hasil peleburan arsitektur Eropa dan pribumi.

Sementara itu, penduduk Belanda yang kian meningkat jumlahnya membawa nilai-nilai baru yang tidak terlampau terpengaruh kultur Indisch tadi: gagasan romantis tentang keindahan alam hijau, nilai kesehatan udara terbuka, dan lain-lainnya. Maka, dibedakanlah antara Indisch kota (alun-alun, kampung dan permukiman pribumi, serta Pecinan) dan *villa stad* (rumah-rumah villa dan bungalow). Bandung makin bercorak Eropa, dan membentuk konsep pokok *gemeente.*

Kota kolonial

Pada 1906 Bandung menjadi satu dari sebelas kota di Jawa yang berstatus *gemeente.* Ini berarti, pembentukan suatu otoritas lokal (dengan seorang walikota) kepada warga Belanda, dengan batas-batas adminstratif dan otonomi yang jelas.

Luas area yang semula 900 ha, diperluas menjadi 2130 ha (1911). Setelah dalam sepuluh tahun pertama kota ini masih dikelola asisten residen, pada 1916 dipilih seorang *burgemeester* (walikota). Muncul suatu simpul baru kota: balaikota, yang menjadi titik tolak suatu *civic center* untuk masyarakat Eropa. Beberapa fasilitas publik seperti sekolah, gereja, dan kantor, dibangun di sekitar balaikota dan taman di depannya. Bangunan-bangunan itu mempunyai langgam yang berbeda. Balaikota yang dibangun pada 1929 bertipe dasar hunian Indisch, tetapi dihiasi dengan elemen-elemen Art Deco. Gedung *Javaasche Bank* (kini BI) dibangun dengan gaya neo-klasik yang konservatif. Sekolah St. Angela ditandai dengan *BOW style.* Katedral Katolik seperti neo-gothic, dan gereja Protestan dengan neo-byzantine.

Alun-alun tetap merupakan inti kota yang penting, walaupun kehilangan asisten residen yang merupakan identitasnya, dan berangsur-angsur menjadi ruang kota biasa. Jalan Braga, yang menghubungkan kedua simpul kota (alun-alun dan balaikota) itu, menjadi koridor perbelanjaan mewah bercitra urban Eropa. Dalam tempo sepuluh tahun saja, jalan itu berubah dari *open bebouwing ke gesloten bebouwing.* Status gemeente merangsang munculnya perekonomian urban moderen, serta memacu timbulnya tipe-tipe bangunan Belanda yang makin mendominasi penampilan wajah kota.

Inisiatif untuk memindahkan dan membuat Bandung sebagai ibukota Hindia Belanda segera disetujui. Pada 1914 Kementerian Penerangan dipindahkan dari Batavia. Kawasan militer yang dikenal sebagai *Archipelwijk* (terdiri dari perkantoran, perumahan, dan pergudangan) yang luas juga dibangun di Timur Laut kota. Beberapa lembaga pemerintah lainnya mulai dipindahkan. Kampus sekolah tinggi teknik (*Technische Hogeschool,* kini ITB) seluas 30 ha disiapkan di Utara kota, dan mulai dibangun pada 1918. Bangunan-bangunan utama kampus ini yang sempat dibangun, dirancang oleh arsitek Maclaine Pont, dan kini menjadi salah satu landmark kota. Sesungguhnya, inisiatif ini sudah dilakukan sejak mula. Bahkan Gubernur Jendral telah mengeluarkan dekrit mengenai rencana pemindahan ibukota ini (1918).

ABN Amro Bank di Jalan Jawa, suatu sikap konservasi yang simpatik, dengan sedikit melepaskan elemen baru dari bangunan lama.

Pada 1916 Komisi Karsten (EH Karsten, RLA Schoemaker, dan JF Hoytema) dibentuk untuk mengkaji usulan pengembangan fasilitas perusahaan kereta api. Gagasan dasar yang diterima adalah prinsip dekonsentrasi: beberapa stasiun kereta api untuk pusat-pusat kegiatan kota. Direncanakan juga jaringan jalan kereta api ke daerah *hinterland* Bandung.

Inisiatif Rencana Pengembangan Bandung Utara — dibuat oleh biro AIA (*Algemeen Ingenieurs en Architecten bureau*) bersama para arsitek pemerintah kota — baru dilakukan pada 1917. Rencana bagian kota di Timur Laut berfokus pada komplek monumental yang kini disebut Gedung Sate. Dirancang oleh Gerber, ar-

Bandung merupakan contoh baik untuk menunjukkan *interplay* historis mengenai koherensi dan fragmentasi arsitektur-perkotaan.

sitek pemerintah kota, komplek perkantoran untuk pemerintah pusat ini direncanakan untuk menampung kepindahan dari Batavia ke Bandung. Rencana Pengembangan Bandung Utara dilanjutkan dengan rencana keseluruhan kota (1929).

Untuk menghindari kaum spekulan, pemerintah kota membeli tanah di bagian Utara Bandung. Rancangan keseluruhan area baru yang sering disebut *Europeesche Zakenwijk* itu didasarkan pada gagasan *Garden City*. Bagian kota batu ini bukan merupakan lingkungan yang mandiri, tetapi tetap terikat sepenuhnya pada kota lama. Keseluruhan rencana menerapkan sistem zoning yang didasarkan pada tingkat ekonomi, bukan pada etnik. Ini sejalan dengan gagasan Thomas Karsten (1922).

Tata letak keseluruhan maupun lingkungan dan perumahannya dirancang amat hati-hati. Berbagai tipe dan ukuran rumah didesain untuk menghasilkan tatanan yang hirarkis. Tujuannya adalah, penciptaan lingkungan yang ideal: suatu Eropa yang tropis. Sejalan dengan program perumahan yang dilancarkan pemerintah kota, beberapa lingkungan rumah kecil (Cihapit dan Gempol, misalnya) diintegrasikan ke dalam rencana itu sebagai kantong-kantong hunian.

Selama beberapa tahun terdapat semacam dualisme dalam pengelolaan kota. Hanya permukiman Belanda dan Cina saja yang bisa dikelola pemerintah kota, sedangkan perkampungan pribumi diperintah oleh bupati akibat *dessa autonomie*. Di masa kolonial, kampung selalu dianggap sebagai lingkungan pribumi, karena itu otonomi desa juga berlaku untuk kampung di dalam kota. Otonomi desa mengakibatkan permukiman pribumi tidak tersentuh oleh program-program pemerintah kota. Karena khawatir akan akibat negatif dari permukiman pribumi yang kian memburuk, akhirnya mulai 1925 pemerintah kota melancarkan proyek perbaikan kampung, dan pada 1926 otonomi desa digugurkan. Peraturan bangunan untuk pembangunan rumah orang pribumi di kampung-kampung juga dibuat.

Ada tiga badan yang dibentuk pemerintah kota untuk menangani pertumbuhan dan perkembangan kota. Yakni, *Grondbedrijf* (untuk melaksanakan kebijakan tanah perkotaan), *Woningbedrijf* (menyediakan perumahan bagi golongan ekonomi lemah), dan *Bouwbedrijf* (pelaksana pembangunan gedung dan rumah untuk pemerintah).

Perioda Bandung sebagai *stadsgemeente* ditandai oleh kebijakan yang jelas dan konsisten tentang pembangunan dan pengelolaan kota. Pemerintah kota terlibat langsung dalam pelaksanaan komponen-komponen kunci dari kebijakan urbanisasi: pengelolaan tanah, pembangunan konstruksi, proyek-proyek percontohan, dan lainnya. Dalam tempo sekitar 40 tahun saja Bandung berkembang pesat, dan menjadi *de meest westerse stad* di Indonesia. Infrastruktur, arsitektur, dan wajah kota yang dominan ''Barat'', perlahan-lahan menyingkirkan karakter Indisch dan struktur ganda yang mendua itu. Komponen kolonial Belanda kian menonjol, sedangkan permukiman pribumi di kampung makin tersembunyi sebagai kantong-kantong kota.

Selama perioda ini kota Bandung berkembang melalui

Gempol, gambaran lingkungan di balik Garden City, berupa kantong-kantong permukiman buat masyarakat ekonomi lemah. Ini suatu teknik penggabungan antar strata sosial berbeda. Semula indah, kini berubah karena tiada guidelines.

arsitekturnya. Tiap rencana kota secara konsisten tidak terlepas dari pertimbangan arsitektur. Pembangunan kota bergerak seiring dengan perancangan kota. Zaman kolonial Belanda berakhir ketika Jepang menyerbu (1942) dan menduduki Indonesia. Seluruh sistem administratif diubah. Dalam jangka waktu 3,5 tahun area administratif kota Bandung diperluas tiga kali sehingga mencapai 5.413 ha. Keadaan ekonomi merosot hingga titik terendah. Jepang bahkan membongkar banyak bangunan baja dan rel-rel kereta api guna mendukung perangnya.

Bandung Lautan Api

Pada awal kemerdekaan, kota Bandung menjadi pusat ajang revolusi. Peristiwa Bandung Lautan Api menyebabkan banyak bangunan umum musnah dan rusak berat. Sayangnya, Bandung segera dikuasai Belanda kembali. Ketika Indonesia menjadi negara federal (1949), Bandung ditetapkan sebagai ibukota negara Pasundan. Pemerintahan kota bahkan memperluas Bandung menjadi 8098 ha. Pada 1950 Indonesia kembali menjadi negara kesatuan, dan Bandung menjadi tempat kedudukan Gubernur Jawa Barat. Di awal dekade '50-an, banyak orang Belanda kembali ke negerinya. Rumah-rumah dan bangunan lain banyak yang diambil alih oleh negara atau dibeli oleh perorangan. Maka, kawasan-kawasan elit Eropa menjadi daerah elit orang Indonesia.

Jelas sudah, sejak dini Bandung mengandung struktur ganda: rangkaian dusun yang bertebaran, dan kemapanan kolonial yang di''tindih'' kan.

Gejolak zaman revolusi pun berlanjut selama bertahun-tahun, seperti DI/TII, sehingga daerah-daerah perkotaan terisolasi satu sama lain. Pengungsi mengalir dari daerah pedesaan. Mereka mengisi lahan-lahan kosong, termasuk daerah-daerah hijau (misalnya lembah Cikapundung), lorong-lorong kebakaran, sisi-sisi sepanjang jalur kereta api. Kampung-kampung pinggiran berangsur menyatu dengan kota, dan memadat. Proyek perumahan baru masih amat terbatas, terutama ditujukan untuk pegawai negeri dan tentara.

Citra kota Bandung mulai terbentuk sebagai kota konferensi internasional, dengan diadakannya Konferensi Asia Afrika (1955). Reputasinya pun ditunjang sebagai tempat kedudukan lembaga negara Konstituante. Bandung juga berkembang sebagai pusat

bersambung ke halaman 79

Sistem konstruksi Spantech

Spantech, sebuah perusahaan konstruksi Australia yang berdiri sejak tahun 1987, telah mendesain dan mengembangkan suatu sistem konstruksi - yang dapat mengurangi kompleksitas, biaya dan waktu dalam mendirikan bangunan.

Esensi dasar sistem konstruksi ini adalah penyajian suatu teknik mendirikan bangunan dari serangkaian panel-panel campuran baja dan seng, yang dibentuk dengan menggunakan rollforming machine, dimana mesin tersebut didisain terletak di atas sebuah trailer. Dari keterangan di atas ada beberapa hal yang menarik untuk diperhatikan, yaitu material yang digunakan dan proses konstruksi itu sendiri.

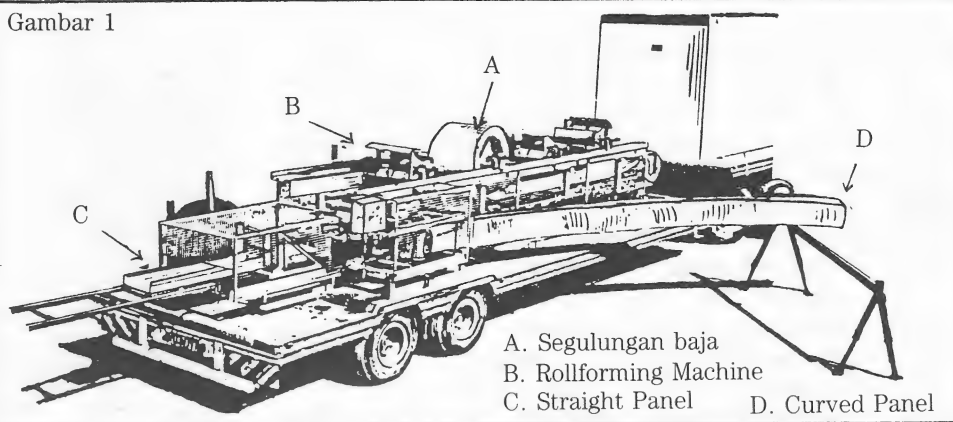
Material utama yang digunakan ialah campuran baja dan seng dengan kualitas tertentu, yaitu: -Coil Steel dengan kekuatan 300 mPA dan tebal 1 mm, -Galvanized Zinc Z275 to Z600 (Z275 = 275 grams per square metre), -Colorbond dan -Zincalume. Material utama tersebut dikombinasikan dengan komposisi tertentu sehingga membentuk suatu gulungan baja selebar 600 mm. Sedangkan material tambahan lain yang diperlukan juga, antara lain: *Hot Rolled Section: grade 250 mPA, *Rectangular Hollow Sections: grade 350, *Circular Hollow Sections: grade 350. Material-material ini, memang diproduksi di Australia oleh BHP Steel Ltd, dan telah diteliti kualitas ketahanannya oleh Queensland Insitute of Technology beserta pemerintah Australia. Tetapi material yang sama dapat diperoleh dari berbagai sumber dengan mengacu pada konversi Standar Internasional.

Proses konstruksi dengan sistem ini, sangat sederhana, hanya memerlukan 6 orang tenaga pelaksana saja. Bahkan, pembentukan panel-panelnya langsung dilakukan dilokasi. Secara garis besar ada beberapa tahapan yang harus dilakukan, yaitu:

• Pertama dimulai dengan penggalian dan pembentukan pondasi

•Kemudian proses dilakukan di atas trailer, yaitu membentuk straight panel (panel-panel lurus) dari segulungan baja dengan menggunakan rollforming machine, seperti tampak pada gambar 1.

Setelah itu, straight panel tersebut langsung dibentuk lagi menjadi curved panel (panel lengkung) pada mesin yang sama tetapi berbeda bagiannya.

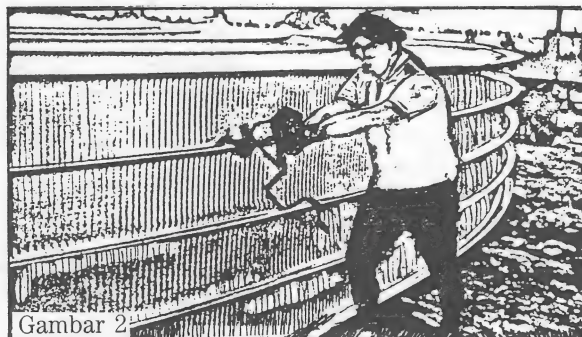
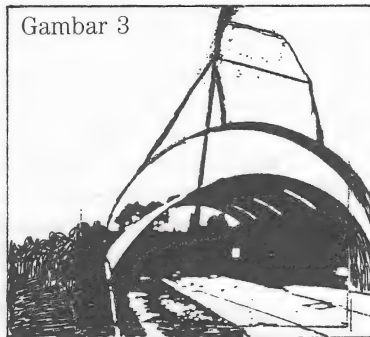
•Tahap selanjutnya ialah menggabung-gabungkan setiap curved panel menjadi sekelompok curved panel dan menjepitnya dengan menggunakan alat penjepit khusus (gambar 2).

•Lalu, sekelompok curved panel tadi ditegakkan dengan menggunakan crane pada posisi pondasi yang sesuai secara berurutan dan langsung melekatkan ujung-ujung panel itu pada pondasi, seperti yang terlihat pada gambar 3.

•Tahap terakhir ialah melengkapi asesori bangunan dengan pemasangan ventilasi, kaca, pintu, lampu, dan sebagainya.

Sampai saat ini Spantech, Pty.Ltd., telah berhasil mengembangkan 4 tipe bangunan untuk berbagai macam tujuan penggunaan, seperti di bawah ini:

* Standard Building: tipe ini biasanya digunakan sebagai gudang, pabrik, bengkel, hanggar pesawat, fasilitas olah raga tertutup, dan lain-lain.
* Roof Structure: struktur atap lengkung yang berguna untuk perkantoran, sekolah, supermarket, dan sebagainya.
* Cabled Building: tipe ini didisain khusus untuk daerah yang rawan akan angin cyclon.

Gambar 1

A. Segulungan baja
B. Rollforming Machine
C. Straight Panel
D. Curved Panel

Gambar 2

Gambar 3

* Hardened Building: adalah bangunan yang didisain untuk menyimpan amunisi senjata dan pesawat-pesawat tempur. Tipe bangunan ini, telah diuji ketahanannya dan menjadi kepercayaan satu-satunya bagi Angkatan Bersenjata Australia di dalam menyimpan asset tempur mereka.

Bila dibandingkan dengan metode konstruksi konvensional, sistem konstruksi Spantech ternyata dapat menghemat waktu pengerjaan sampai 60 persen dan biaya sebesar 25 persen. Sebab itu, apabila para pengusaha, pemerintah maupun pihak lain berniat mendirikan sebuah bangunan, entah itu pabrik, gudang beras, sekolah ataupun gudang amunisi, pertimbangan untuk menggunakan sistem konstruksi Spantech ini, agaknya tepat.☐ Rivano Osmar

Osaka gunakan mesin bor terowongan terbesar

Menghadapi kondisi tanah *alluvial clay* yang lemah, menyebabkan kontraktor di Jepang memilih menggunakan mesin bor tekan untuk merelokasi rel kereta di bawah jalan kota yang sibuk, yang lalu lintasnya tidak bisa terganggu.

Para kontraktor di Osaka menggunakan mesin bor terowongan terbesar di dunia, yang digunakan pada sebagian proyek relokasi jalan kereta bawah tanah sepanjang 4.300 ft. Proyek senilai USD 197 juta itu, akan menghilangkan persimpangan enam *grade* yang telah memperumit lalu lintas di jantung kota selama beberapa puluh tahun.

Sebagian besar diletakkan di bawah tanah dengan metode konvensional gali dan timbun (cut and cover). Namun patungan kontraktor Obayashi Corp. dan Hanshin Doboku Kogyo yang berada di Osaka, memilih melakukan pengeboran untuk rute sepanjang 738 ft. Segmen tersebut melintas di bawah perempatan utama jalan raya, jalan layang dan rel existing yang harus dijaga beroperasinya selama konstruksi. Menurut Obayashi, metode pengeboran dengan tekanan itu paling cocok pada kondisi tanah *alluvial clay*.

Mesin bor terowongan ini, bagian mukanya memiliki diameter 35,4 ft yang mampu mengakomodasi profil terowongan rel ganda. Karena kadang-kadang bagian yang membebani di atasnya kurang dari diameter bor, maka kontraktor merencanakan untuk melakukan grouting kimia setebal 10 ft, plag tanah selebar 42 ft di atas terowongan untuk menjamin stabilitas. Di tempat-tempat tertentu, digunakan grouting kimia atau pemadatan tanah untuk memperkuat bagian vertikal di dekat terowongan. Dan melakukan pemancangan sheet-pile guna melindungi pier pondasi jalan raya.

Mesin penekan tanah akan mengebor terowongan berdiameter 35,4 ft untuk mengakomodasi track ganda di Jepang

Jalur kereta dimiliki oleh Hanshin Electric Railway Co., membentang dari pusat kota ke pinggiran Barat kota Osaka. Terminal di Stasiun Umeda dan rel sepanjang +/- 490 ft mula-mula dibangun di bawah tanah. Jalur relnya masih berada di permukaan sebelum naik di atas.

Proyek ini meliputi relokasi stasiun di permukaan tanah ke bawah tanah, dan membangun pedestrian di bawah tanah yang menghubungkan stasiun ke zona yang direncanakan dikembangkan kembali.

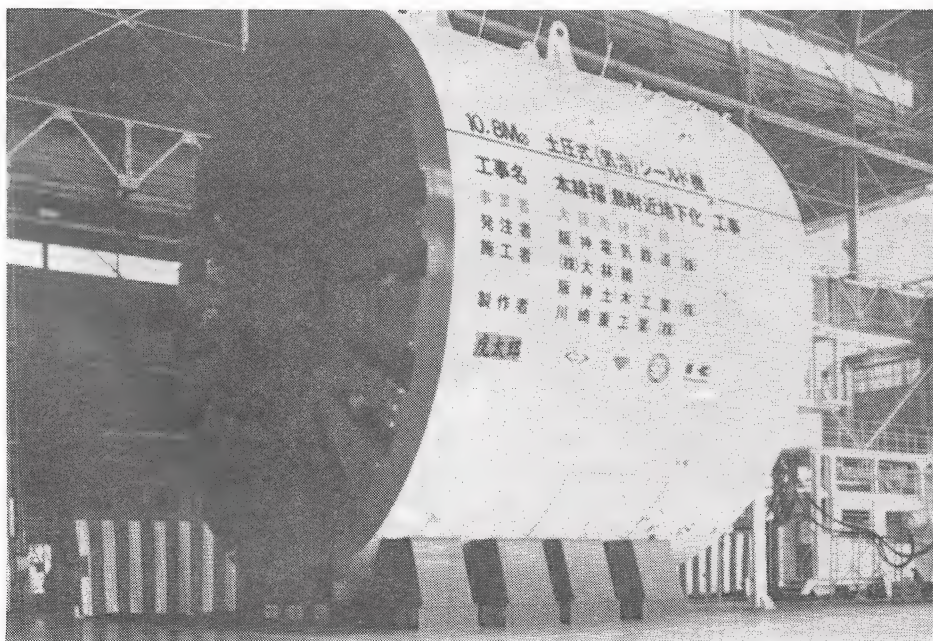
Tantangan utama lain dalam konstruksi berkaitan dengan struktur dan rel existing, di stasiun Umeda, dimana dua track melebar menjadi empat. Terowongan existing mencapai stasiun disatukan dengan besmen bangunan.

Selangkah demi selangkah

Sebelum platform diperluas untuk menampung kereta yang lebih panjang, kontraktor harus memasang kembali track-nya dengan terowongan baru, yang berlokasi sebagian di bawah bangunan dan dekat jalan raya. Untuk melakukan hal itu, para pekerja harus menghilangkan dinding sisi terowongan existing dan melakukan *underpin* pada bangunan untuk menyalurkan beban-bebannya ke struktur terowongan baru. Permukaan jalan sementara akan ditopang oleh tiang pancang, sementara penggalian terowongan terjadi hingga kedalaman 38 ft.

Proyek secara keseluruhan dibagi dalam 3 paket kontrak. Pekerjaan terowongan, yang menghubungkan stasiun existing dan *pedestrian concourse* nilai kontraknya USD 96 juta, dimenangkan oleh patungan Obayashi dan Hanshin Doboku Kogyo, yang merupakan anak perusahaan dari pemilik.

Yang menghubungkan segmen existing di atas tanah dan terowongan sepanjang 1.155 ft dengan sistem *cut and cover* dikerjakan oleh Konoike Construction Co., Osaka, dan Kumagai Gumi Co., Tokyo, dengan nilai kontrak USD 37,6 juta. Stasiun bawah tanah yang baru dan terowongan 800 ft dibangun oleh Kajima Corp., Tokyo, dan Morimoto Corp., Osaka, dengan nilai kontrak USD 63,2 juta.

Pemerintah lokal dan pusat menanggung sebagian biaya konstruksi; jalan kereta akan membiayai sisanya. Pekerjaan rel keretanya sendiri akan ditenderkan secara terpisah. Konstruksi dimulai Januari 1990 dan direncanakan selesai Maret 1995.☐ (ENR/Urip Yustono)

Topan "ANDREW" mengungkap kesenjangan keamanan

Dari kejadian topan *Andrew* mungkin diperlukan penelahaan kembali studi tentang angin. Menurut seorang wind-engineer, industri konstruksi telah lebih banyak tahu tentang beban angin pada bangunan 50 lantai, daripada yang terjadi pada perumahan keluarga umumnya.

Namun badai yang telah merubah Florida bagian Selatan menjadi seperti puing-puing bekas peperangan, mendorong perlunya perhatian yang lebih banyak terhadap subyek yang kurang dipelajari ini, termasuk melakukan review bagaimana kondisi bangunan yang bisa bertahan. "Pengetahuan kita tentang apa yang terjadi dalam kondisi ini sedikit," ujar Kishor Nehta, Direktur Pusat Riset Rekayasa Angin, di Texas Tech University, Lubbock.

Komplek perumahan yang terlanda topan, dengan akibat atap terangkat, yang menyebabkan interior terbuka terhadap angin kencang.

Hantaman badai terkeras yang menakutkan terjadi selama empat jam, di pagi hari 24 Agustus 1992. Atap-atap terangkat dari rangkanya, tiang-tiang listrik terbalik dan pohon-pohon ditumbangkan seperti batang-batang korek api. Badai itu telah membunuh setidaknya 26 penduduk Florida, merusak 85.000 rumah di Dade County dan melumpuhkan tak terhitung kegiatan bisnis.

Tidak seperti kebanyakan angin topan yang menimbulkan kerusakan pada saat angin itu naik ke atas, tetapi *Andrew* melepaskan kekuatannya di daerah yang luas dari semenanjung Florida sebelum melaju ke pantai Louisiana (lihat halaman 14). Herbert Saffir, insinyur sipil yang telah memonitor topan-topan di Florida sejak 1947, menilai kerusakan tersebut sebagai "terburuk yang pernah saya lihat."

Paling keras

Beberapa hari setelah terjadinya badai, seorang insinyur dari luar negara bagian juga menilai *Andrew* itu sebagai yang paling keras di zaman modern ini. "Luasnya kerusakan betul-betul di luar kejadian yang pernah kami lihat," ujar Joseph E. Minor, Ketua Jurusan teknik sipil University of Missouri, Rolla.

Diperkirakan 75 persen dari rumah yang terkena di Dade County mengalami rusak parah. Tidak kurang dari Presiden Bush saat itu, menginstruksikan Menteri Transportasi Andrew Card yang bertanggung jawab dalam masalah keadaan darurat, agar menggunakan dana federal untuk pembangunan kembali.

Secara tepat berapa kuat hembusan puncak dari *Andrew* tidak akan terpecahkan dalam waktu seminggu atau sebulan, ujar para insinyur. Mereka sedang menunggu hasil pencatatan yang lebih handal dari sebuah instrumen yang lebih dekat dengan *grade* daripada yang digunakan oleh U.S. Weather Service, yang merekam hembusan dengan kecepatan 164 m perjam lebih tinggi di atmosfir. Kecepatan angin berkurang semakin dekat dengan *grade* dan pengaruhnya sangat bervariasi tergantung topografi. Pengukuran angin dan studi terhadap struktur yang rusak, akan memegang peran penting dalam mengkaji dampak badai terhadap industri konstruksi. *Andrew* memberikan beban angin pada batas ambang dari peraturan bangunan Florida Selatan, setelah menggunakan faktor keamanan, kata seorang insinyur yang ahli dalam peraturan bangunan.

Beberapa ahli percaya bahwa "kecepatan tertinggi" adalah 120 m/jam, dengan hentakan berkecepatan 150 m/jam. Apakah

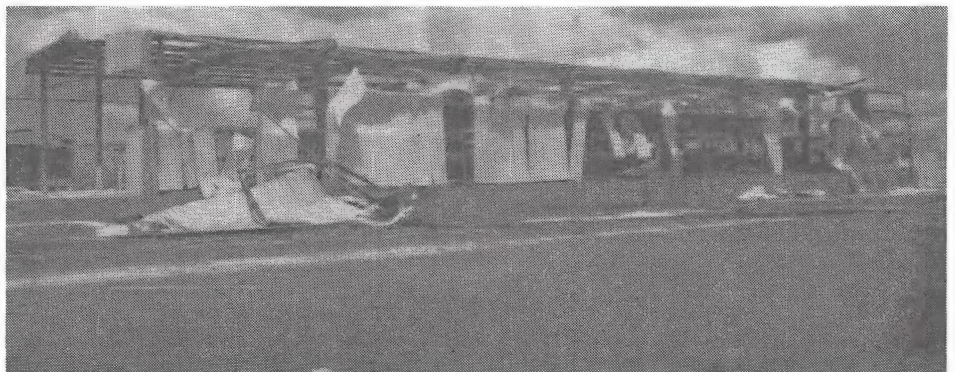
Pangkalan Angkatan Udara di Homestead bisa bertahan terhadap kerusakan parah, namun mantan Presiden Bush menjanjikan untuk membangun kembali.

Dinding-dinding dengan pasangan bata dari gereja Miami yang anggun gagal pada sambungan atapnya.

peraturan bangunan Florida Selatan telah gagal melindungi publik ? Apakah para pembangun mengabaikan peraturan bangunan ? Apakah ada keteledoran dalam pengawasan ? Atau semata merupakan hal yang tidak ekonomis, jika membuat bangunan yang benar-benar mampu melindungi terhadap topan tersebut ?

Andrew telah membuka pintu terhadap pandangan lain, yang memenuhi tujuan kembar: menyediakan tempat tinggal yang efektif dari aspek cost, tapi juga melebihi standar minimum keamanan masyarakat. Membangun kembali daerah perumahan di tempat seperti Homestead dan Florida City akan menghadapi dilema yang sama. "Bagaimana anda akan membangun kembali (rumah) yang mampu bertahan terhadap angin berkecepatan 180 m/jam, namun masih bisa terjangkau oleh masyarakat ?", tanya Douglas P. Buck, dari Asosiasi Pembangun Rumah Florida.

Jaringan listrik

Badai telah melumpuhkan infra struktur, terutama jaringan distribusi. Menurut juru bicara Florida Power & Light, seluruh sistem di daerah Selatan Kendall Drive, Miami, harus dibangun kembali. Dikatakan, badai tersebut telah merobohkan jaringan distribusi listrik sepanjang 12.620 mil dan lebih dari 631 mil jaringan catu daya yang lebih tinggi. Setidaknya, selusin gardu induk dan ribuan transformator dan tiang listrik hancur.

Dinding penutup dari baja terkelupas oleh angin dengan kecepatan sekitar 150 m/ jam.

Seminggu setelah peristiwa angin topan, pihak pengelola melaporkan pelayanan telah dipulihkan untuk hampir seluruh pelanggan, yang tinggal di luar Dade County. Namun sekitar 625.000 orang masih tanpa listrik.

Sebagian dari stasiun pembangkit Turkey Point, yang memiliki unit pembangkit dengan bahan nuklir dan fosil, tidak berfungsi untuk beberapa bulan. Salah satu dari pembangkit dengan bahan bakar fosil yang memiliki cerobong setinggi 400 ft, bisa bertahan terhadap kerusakan struktural. Dua unit pembangkit tenaga nuklir tidak mengalami kerusakan serius. Turkey Point bahkan digunakan untuk menampung keluarga-keluarga karyawan setempat yang rumahnya rusak. Pemasokan air juga merupakan masalah utama, sebab banyak stasiun pompa yang tanpa listrik dan saluran-saluran utama telah rusak oleh pohon-pohon yang tercabut. Pengolah limbah juga tidak teraliri listrik.

Menurut juru bicara Departemen Transportasi Florida, kerusakan terburuk pada infra struktur transportasi adalah pada rambu-rambu lalu lintas. Tapi gudang dan tempat perawatan milik Departemen Transportasi Florida tidak mengalami kerusakan berat. Dengan misi yang diberikan oleh Federal Emergency Management Agency, U.S. Army Corps of Engineer melakukan beberapa pekerjaan pertolongan awal dan mengeluarkan 38 kontrak untuk pekerjaan itu, seperti stasiun pompa, pembersihan puing-puing dan perbaikan atap. Beberapa kontraktor kecil, banyak yang di luar negara bagian, berkerumun di pusat komando proyek tersebut di Kendall mencari pekerjaan.

Prospek pekerjaan untuk kontraktor-kontraktor besar yang memiliki ikatan kuat dengan Florida Selatan kelihatannya baik untuk jangka pendek, namun tidak begitu baik pada jangka panjang. "Bencana alam besar biasanya bukan merupakan berita baik bagi ekonomi," ujar Bill Gillilan, president Centex Corp., yang berpusat di Dallas, yang merupakan induk dari Centex-Roony Construction Co., Ft. Lauderdale. Centex-Roony sedang sibuk membangun kembali hotel-hotel dan kondominium yang rusak.

Atap miring

Badai paling banyak menyebabkan kerusakan pada bangunan rangka ringan, daerah perumahan, dan pertokoan. Pada dasarnya tidak ada bangunan yang utuh: bangunan-bangunan komersial terkelupas cladding-nya, bangunan gereja yang anggun retak-retak temboknya, bahkan bangunan di pangkalan udara Homestead rangka baja atapnya telanjang dan temboknya runtuh.

Sejak 1957, Dade County telah memberlakukan peraturan bangunan Florida

Sumber : ENR

bolehkan oleh peraturan bangunan Florida Selatan.

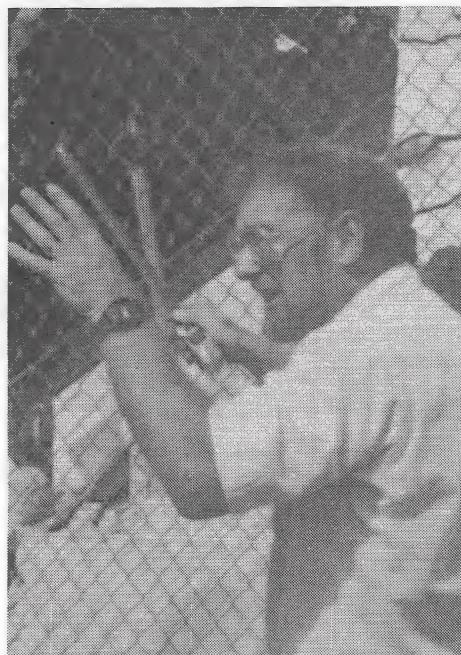
"Saya tidak pernah melihat demikian banyak nyawa orang dipertaruhkan hanya demi keuntungan beberapa buah paku," ujar Peter Sparks, profesor dari Clemson University. "Jika seorang insinyur telah melakukan hal ini, dia seharusnya dipenjarakan," tambahnya. Seorang pembangun rumah yang telah pensiun mengemukakan, kerusakan itu juga disebabkan pola subkontrak *fixed price* yang mendorong perusahaan melakukan pemotongan, kurangnya integritas pada pembangun dan ketidaktahuan bagaimana menerapkan peraturan.

Jika para pembangun memiliki jawaban demikian, maka pemerintah setempat juga punya.

Selatan, yang ditulis oleh para pejabat masalah bangunan Dade. Peraturan tersebut dipandang ketat dan berisi petunjuk-petunjuk terinci bagi perancang untuk mencapai kapasitas beban minimum. Sejak 1990, Southern Building Code Congress International, juga telah menerbitkan standar yang rinci untuk tempat tinggal banyak keluarga pada daerah dengan angin kencang.

Dalam sebagian besar kasus, peraturan mensyaratkan struktur dan bagian-bagian struktur mampu menahan tekanan angin yang dihasilkan oleh kecepatan angin. Tidak kurang dari 120 m/jam pada ketinggian 30 ft di atas permukaan tanah." Sebuah sistem harus dirancang dan dikonstruksi untuk menyalurkan gaya-gaya angin ke tanah, dan suatu angka keamanan sebesar 2 harus diberikan," ujar Saffir, insinyur sipil.

Suatu pola kegagalan muncul dalam perumahan. Secara umum, struktur-struktur yang lebih tua mengalami kerusakan lebih sedikit dibanding struktur yang lebih baru. Dan atap bangunan yang miring lebih tahan dibanding atap rendah atau yang datar. Kerusakan atap dimulai dari patahnya penutup atap atau decking-nya, dan dalam banyak kasus menyebabkan truss atap runtuh secara berurutan.

Jika atapnya sudah hilang atau rusak, maka bagian interiornya akan hanya tinggal kenangan. "Jika bagian dari atap hilang, itu akan menghancurkan interior, seperti telur pecah," ujar O.E. Oslen, insinyur struktur dari St. Petersburg.

Kata Sparks, bencana itu "buatan manusia

Nyawa dipertaruhkan dengan paku

Ada pendapat yang kurang optimistik terhadap para pembangun yang telah mengabaikan peraturan dan tidak memperhatikan masalah sambungan. Dalam beberapa pembangunan, banyak digunakan penutup atap dari *waferboard* ketimbang plywood; tidak menggunakan paku untuk mengikat dek ke atap, serta mengurangi jumlah paku dengan membuat jaraknya yang terlalu renggang dari yang diper-

Banyak yang percaya ia tidak mampu memaksakan peraturan, sebagaimana yang diharapkan. "Dade tentu saja bisa berbuat lebih baik dan melakukan inspeksi yang lebih konsisten ," ujar J. David Howell, manajer inspeksi dan kleim dari Prefered Builders Warranty Co., Boca Raton.

Tahun 1987 pemerintah setempat menuntut 24 developer, kontraktor, pemilik rumah dan inspektor listrik mengenai beberapa tuduhan, termasuk masalah penyuapan. Lima belas orang dinyatakan bersalah. Pengawasan dan konstruksi yang kurang baik akan ditemukan dalam penelaahan kerusakan, kata seorang pejabat yang membawahi masalah peraturan Dade County.

Berkaitan dengan akibat kerusakan tersebut, tidak ada orang yang menyarankan kembali ke sistem pasangan bata blok dan penggunaan sluf beton, suatu bentuk konstruksi tradisional. Disamping itu, tidak ada juga yang mengusulkan agar dilakukan perombakan pada peraturan.

Bagaimana industri konstruksi bisa mencegah topan *Andrew* lain menghantam generasi Florida Selatan berikutnya ? Masalahnya adalah menterjemahkan konsep-konsep rumit rekayasa angin yang digunakan oleh perencana, yang dapat diikuti oleh pembangun rumah, dan yang dapat diberlakukan oleh aparat pemerintah. "Kebanyakan pembangun, arsitek dan engineer juga tidak memiliki pengalaman," ujar William Tangye, chief executive dari Southern Building Code Congress International. ❑ (ENR/Urip Yustono)

Pendekatan Sistem Pada :

Pengelolaan pembangunan proyek konstruksi berskala besar

Oleh : Ary Mochtar Pedju

Hingga sekarang, tampaknya Benyamin Handler adalah salah seorang yang paling jelas menerangkan dengan cara yang dapat dikatakan sempurna mengenai proses membangun sebuah proyek sarana atau prasarana.

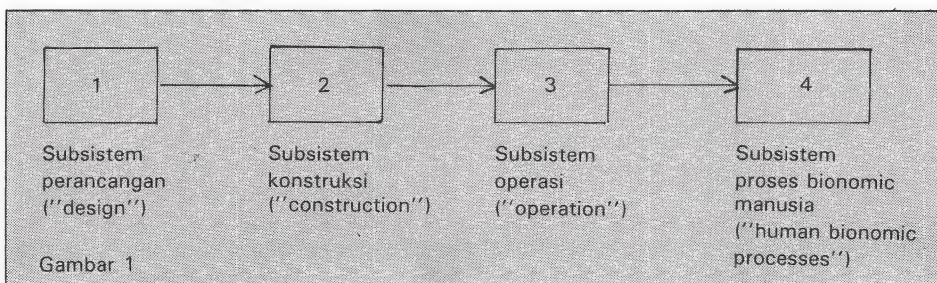
Dengan menggunakan model ''input-output'', ia dapat memperlihatkan seluruh langkah yang umumnya senantiasa ditempuh secara teratur, sejak rancangan disiapkan hingga sarana tadi berfungsi dan memberi dampak kepada institusi dan manusia pemakainya. Bukan itu saja, setiap langkah yang diambil yang akan menjadi input bagi langkah berikutnya diberi pola standar, agar langkah tadi dapat dipelajari dan distrukturkan sedemikian hingga kaitan-kaitan antarunsur yang terdapat didalamnya jelas. Dan ternyata setiap langkah dapat dirinci dengan pola yang sama, yakni model input-output juga.

Penggunaan cara pendekatan Benyamin Handler ini sangat berguna, bahkan sangat diperlukan. Dunia pembangunan nyata yang makin lama makin kompleks itu, membutuhkan suatu pegangan tertentu berupa ''body of knowledge'' yang menjelaskan bentuk umum dari seluruh kegiatan membangun sebuah proyek, agar pelaku-pelakunya tidak kehilangan arah dalam menghadapi berbagai kerumitan masalah dan perkembangan yang selalu ada didalamnya. Dalam dunia modern sekarang faktor-faktor tambahan yang semakin merumitkan proses membangun seperti: persaingan internasional, sumber dan kekuasaan pendanaan, teknologi yang diperdagangkan, pola penyerahan proyek (''delivery method''), politik perdagangan, persyaratan lingkungan hidup, dan sebagainya dengan mudah akan menambah rumitnya mencari solusi yang tepat terhadap masalah-masalah pembangunan proyek yang dihadapi, sehingga mudah kehilangan arah. Namun perlu juga disadari bahwa teori yang ditulis lebih dari 20 tahun yang lalu itu, tidak berada dalam suasana ''globalisasi ekonomi'' seperti sekarang.

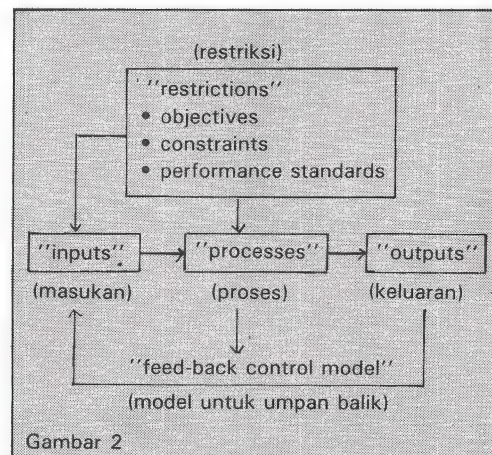
Penyesuaian-penyesuaian atau penambahan-penambahan langkah terhadap proses membangun yang ia ciptakan itu tentu diperlukan. Yang penting tentunya, adalah bahwa penyesuaian ini mengikuti model ''input-output'' juga.

Walaupun Benyamin Handler lebih mengarahkan konsep-konsepnya pada proyek bangunan gedung, jelas tampak dalam tulisannya bahwa ia sepenuhnya sadar bahwa teorinya tidak hanya berlaku untuk bangunan gedung. Ia menggunakan kata ''sarana'' (''facility'') untuk pengganti ''gedung'' dan pada hari ini kita makin sadar bahwa pilihan kata ini adalah sangat tepat.

Pokok-Pokok Model Input-Output

Pada dasarnya Benyamin Handler (BH) menyusun konsepnya dengan menggunakan ''Operations Research'' sebagai rujukan. Sebagaimana diketahui Operations Research sesungguhnya menekankan kepada proses pengambilan keputusan. Sebuah proyek sarana (''facility'') pada dasarnya adalah sebuah sistem fisik yang besar yang terdiri dari berbagai subsistem. Subsistem, seterusnya terdiri dari komponen-komponen fisik yang mempunyai fungsi sendiri-sendiri dan terkoordinasi sedemikian sehingga sebagai keseluruhan, sistem besar tadi dapat berfungsi dengan sempurna untuk suatu tujuan tertentu. Untuk membangun sistem fisik yang besar tadi diperlukan langkah-langkah tertentu untuk mem-prosesnya. Proses membangun ini dilihat sebagai sebuah sistem pula, dengan setiap langkah penting dalam proses itu disebut subsistem. Dengan demikian maka langkah-langkah tradisional dalam membangun sebuah proyek seperti antara lain: merancang dan mengkonstruksikan disebut subsistem-subsistem. Menurut Benyamin Handler, seluruh subsistem untuk membangun sebuah ''facility'' terdiri dari:

Gambar 1

Dengan demikian output sebuah subsistem dapat berwujud sebuah perangkat keras, maupun perangkat lunak.

Selanjutnya sebuah subsistem dalam model input-output adalah sebagai berikut:

Gambar 2

Ringkasnya dalam proses yang menghasilkan sebuah proyek, setiap langkah perlu disusun dengan model gambar 2 ini untuk selanjutnya perlu dirinci setiap komponennya.

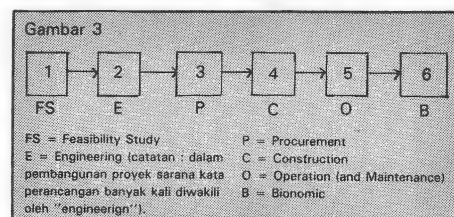
Sebagai contoh, proses merancang sebuah proyek perlu didahului oleh berbagai masukan. Masukan ini antara lain berbentuk permintaan-permintaan atau kehendak pemakai fasilitasnya. Setelah masukan masukan diperoleh proses perancangan dapat dimulai dengan syarat bahwa berbagai ketentuan berupa peraturan yang berlaku, kondisi teknologi, kondisi keuangan, kondisi lingkungan dan lain-lain yang bersifat mengikat dan bersifat pengendali, harus diperhatikan dan dipenuhi tuntutan-tuntutannya. Keahlian dan keterampilan merancang adalah

salah satu input lainnya. Demikian pula peralatan untuk merancang. Setelah langkah-langkah merancang ditempuh dengan cara di atas akan diperoleh output yang akan digunakan kelak sebagai input untuk kegiatan (subsistem) konstruksi. Hasil nyata subsistem perancangan adalah solusi desain yang antara lain berbentuk gambar-gambar dan spesifikasi. Bersama-sama dengan input lainnya gambar-gambar dan spesifikasi ini akan diperlukan kontraktor untuk kegiatan konstruksi. Namun sebelum langkah-langkah baru ini ditempuh, output perancangan tadi perlu diuji lagi terhadap persyaratan dan tuntutan yang tadinya diminta sebagai masukan, dengan ''feed-back control model''. Usaha-usaha koreksi diperlukan bila terdapat penyimpangan. Model yang digunakan adalah antara lain dari unsur-unsur pengendali/pengikat. Model ini mengajarkan kepada kita bahwa subsistem perancangan harus mengandung pemecahan masalah-masalah yang akan dihadapi pada langkah-langkah konstruksi, operasi dan bionomik.

Telah disebut di atas, bahwa diperlukan penyesuaian model BH sehubungan dengan perkembangan zaman. Bila BH mengasumsikan bahwa pada zamannya input utama cukup berupa ''project inception'' atau ''brief'' sederhana untuk perancangan (''design brief''), maka faktor pendanaan untuk membiayai pembangunan sebuah proyek dalam zaman ''globalisasi ekonomi'' sekarang (ditambah dengan sejumlah faktor lainnya) telah menuntut bahwa input untuk perancangan harus diproses tersendiri. Ada langkah tersendiri yang harus diciptakan, sebelum perancangan sebuah proyek, diantaranya usaha pengadaan dana. Pada zaman sekarang pemilik proyek tidak selalu identik dengan pemilik dana. Akan terlihat kelak bahwa pemilik dana telah muncul sebagai unsur baru yang berwibawa dalam organisasi pembangunan proyek. Banyak proyek sarana dan prasarana di Indonesia misalnya yang dibiayai oleh lembaga-lembaga keuangan internasional. Persyaratan-persyaratan dan tuntutan lembaga keuangan ini telah menjadi faktor yang sangat penting dan menentukan, bahkan banyak kali mengalahkan persyaratan dan tuntutan lembaga pemilik proyek. Unsur dana telah menjadi unsur strategis. Faktor-faktor lain diluar (garis batas) proyek, yang menuntut pengkajian khusus sebelum rancangan proyek dibuat adalah dampak proyek terhadap lingkungan hidup, baik fisik (pencemaran) maupun lingkungan ekonomis dan sosial.

Langkah ini adalah subsistem Pengkajian Kelayakan Proyek (''Feasibility Study'') atau Studi Kelayakan. Walaupun istilah ini sudah lama dikenal, namun sekarang jangkauan kelayakan yang dikaji semakin luas serta tingkat kompleksitasnya makin tinggi. Proyek besar dan komersial atau prasarana dengan biaya besar dengan dana dari lembaga internasional menuntut adanya subsistem baru ini.

Selanjutnya sesudah langkah perancangan selesai, bagi banyak proyek jenis di atas, ternyata diperlukan langkah (subsistem) baru sebelum pengkonstruksian. Bila dalam proyek sederhana hampir seluruh bahan dan peralatan diadakan sendiri oleh kontraktor, maka proyek-proyek yang melibatkan lembaga keuangan internasional atau proyek-proyek yang tingkat teknologinya tinggi atau teknologinya diperdagangkan (melalui hak cipta), pengadaan bahan bangunan peralatan serta mesinnya banyak kali dipisahkan. Kegiatan pengadaan ini disebut ''procurement''. Akan ternyata kelak bahwa pemisahan subsistem ini dapat terkait dengan kepentingan negara pemilik dana untuk menunjang berkembangnya industri di negaranya.

Dengan demikian sistem baru kita yang lengkap dalam proses membangun proyek menjadi:

Penambahan dua langkah ini juga membantu dalam menerangkan pola ''project delivery'' yang sekarang semakin beragam seperti: ''TK'', ''EPC'', ''BOT'', ''BOO'', ''BOL'' (turn-key, engineering-procurement-construction, build-operate-transfer, build-operate-own, bild-operate-lease).

Subsistem Studi Kelayakan

Beberapa aspek penting yang umumnya dibahas dalam ''Feasibility Study'': FS sebuah proyek konstruksi adalah seperti yang dijelaskan dibawah ini.

Pemasaran: Pembangunan sebuah Hotel tentu dimaksudkan untuk ''memasarkan '' (menjual) produk jasa perhotelan dengan sasaran keuntungan secara komersial. Atau pembangunan sebuah pabrik adalah untuk menghasilkan dan kemudian ''memasarkan'' (menjual) barang, produk hasil pabrik tadi. Demikian halnya dengan berbagai proyek lainnya seperti: bangunan kantor sewa, jalan tol, pembangkit tenaga listrik, kilang minyak, instalasi penjernihan air dan sebagainya. Perlu dimengerti bahwa sebuah proyek konstruksi yang komersial sifatnya hanya dapat dibangun bila ada pembeli produknya. Studi pemasaran bertujuan mempelajari siapa calon pembelinya.

Kualitas dan kapasitas produksinya: Produk jasa atau barang yang akan dihasilkan tentu mempunyai kualitas tertentu dan kuantitas/kapasitas tertentu. Sebagai contoh, kualitas jasa perhotelan tadi, katakanlah, ''bintang 5'' dan kapasitasnya 500 kamar. Kesimpulan-kesimpulan ini tentu diperoleh dari hasil analisis pemasaran di atas. Bagi produk yang bersifat barang, produksi yang diinginkan juga harus mengandung informasi tentang kualitas dan kapasitas. Data-data ini diperlukan dan sangat menentukan dalam kegiatan perancangan proyek kelak.

Investasi: Besarnya investasi hanya dapat diperkirakan dengan mengadakan studi khusus tentang itu. Besarnya modal yang diperlukan untuk seluruh investasi tidak hanya terbatas pada harga proyek, tetapi juga harga tanah, perizinan, biaya-biaya keahlian (konsultansi), harga teknologi (paten) dan berbagai kegiatan lainnya. Harga proyek saja akan mengandung demikian banyak komponen, seperti bangunan, peralatan mesin, listrik, perabot dan lain-lain. Belum lagi biaya persiapan karyawan, pendidikan/latihan penggantian kerugian pemilik tanah, dan seterusnya. Namun komponen terpenting bagi pembangunan fisiknya adalah biaya proyek itu sendiri. Masukan tentang investasi ini akan sangat menentukan kualitas dan besarnya proyek yang akan dirancang dan dibangun kelak.

Pilihan teknologi: Aspek ini sudah barang tentu berkaitan erat dengan butir-butir yang dibicarakan di atas. Yang perlu diketahui adalah aspek teknologi disini tidak hanya terbatas pada proses kegiatan untuk menghasilkan produk (termasuk teknologi produk paten yang harus dibeli), namun termasuk juga sistem-sistem didalam proyek yang harus dirancang, seperti studi tentang kondisi tanah dan lingkungan fisik ditempat dan disekitar tempat proyek akan dibangun, serta teknologi membangun ''(construction technology''). Peranan studi kelayakan dalam aspek pilihan teknologi ini sangat besar. Bagi proyek industri atau prasarana yang bersifat instalasi, seperti instalasi pengolahan gas, minyak, atau pembangkit tenaga listrik, teknologi merupakan kunci oleh karena banyak kali mengandung informasi-informasi yang tidak terbuka. Hal ini banyak kali dikaitkan dengan persyaratan dan kebijaksanaan pendanaan.

Pihak yang menguasai teknologi akan menuntut bahwa selain teknologinya harus dibeli (dalam bentuk paten), pelaksanaan perancangan, pembangunan fisik proyek, serta ''manufacturing'' dari peralatan tersebut harus ditentukan oleh pemilik teknologinya.

Tidak mengherankan mengapa dokumen Studi Kelayakan menjadi sangat strategis artinya. Keputusan-keputusan awal yang sangat penting dan akan menentukan seluruh langkah (subsistem) berikutnya kerap kali diharapkan oleh pemberi pinjaman dana atau pemilik teknologi agar supaya mereka yang membuatnya. Peminjam dana yang tidak menyiapkan sendiri Studi Kelayakan kerap kali berada pada pihak yang akan merugi kelak, karena lemah dalam posisi tawar menawar.

Pendanaan: Aspek ini berhubungan dengan sumber dana. Dana akan berasal dari 2 sumber utama, yakni: dana sendiri dan dana pinjaman. Kedua-duanya dipelajari dengan teliti, termasuk syarat-syarat peminjam, bunga, pengembalian dan seterusnya. Namun yang akan mempengaruhi perancangan dan konstruksi adalah pentahapan pendanaan, yang mungkin akan berwujud pada bentuk dan ukuran proyek, serta pentahapan pembangunannya.

Sebagai tambahan perlu disadari bahwa proyek yang besar akan membutuhkan lembaga-lembaga keuangan (yang akan memberi pinjaman) yang banyak pula, baik yang berasal dari dalam negeri, maupun dari luar negeri. Peranan dana dalam dunia modern sekarang setelah menjadi sangat besar, sehingga dapat mengubah dan menentukan struktur organisasi pembangunan, proses pengambilan keputusan, serta juga mengubah pola ''project delivery''. Dana pinjaman yang berasal dari luar negeri kerap kali dikaitkan dengan kepentingan ekonomi negara bersangkutan. Sebagai contoh syarat pinjaman mungkin mengharuskan peminjamnya membeli bahan, alat dan mesin yang akan digunakan oleh proyek tersebut dari negara tersebut. Dengan demikian, dana pinjaman tersebut sebagian terbesar tetap berada di negara pemberi pinjaman; dana tersebut hanya berpindah dari bank ke industri di negara yang sama. Perlu diingat bahwa biaya pembangunan sebuah proyek sebagian terbesar (70% hingga 80%) adalah harga dari bahan, alat dan mesin. Makin banyak dana yang dipinjamkan ke negara lain, makin tinggi pula kegiatan dan kemajuan industri di negara pemberi pinjaman tersebut.

Perhitungan ekonomi: Aspek ini secara rinci memperlihatkan hubungan antara pinjaman dan pengembalian. Dari sini dapat diketahui kapan hutang-hutang dapat dilunasi, berapa dan kapan keuntungan kelak mulai dapat diraih. Yang dicari adalah titik impas (''break-even point'').

Implementasi: Dengan menggunakan model input-output, dengan teratur dapat dipelajari dan diantisipasi hal-hal yang akan terjadi kelak dengan pengelompokan menurut: ''E'', ''P'', ''C'', ''O'', ''B''. Dalam hal ''E'' telah dibahas misalnya cara pengadaan tenaga-tenaga ahli perancangan. Dalam hal ''P'' dibicarakan strategi tentang pengadaan dan pembelian barang, termasuk organisasi pelaksanaannya. Dalam hal ''C'' dibicarakan keahlian yang diperlukan serta teknologi konstruksinya sedangkan dalam hal ''O'' dibicarakan atau dirancang pengadaan organisasi yang akan mengoperasikan dan memelihara proyek kelak.

Dalam bagian lain akan dibicarakan secara rinci tentang E (perancangan), P (pengadaan barang), C (konstruksi), O (operasi dan pemeliharaan) serta B (dampak pada manusia dan lembaga pemakai). Banyak kali juga yang dimaksudkan dengan implementasi hanyalah 3 langkah E, P dan C. Inti pembahasan dalam implementasi adalah bagaimana metoda pengadaan proyek (''project delivery method'') serta pengorganisasiannya secara rinci.

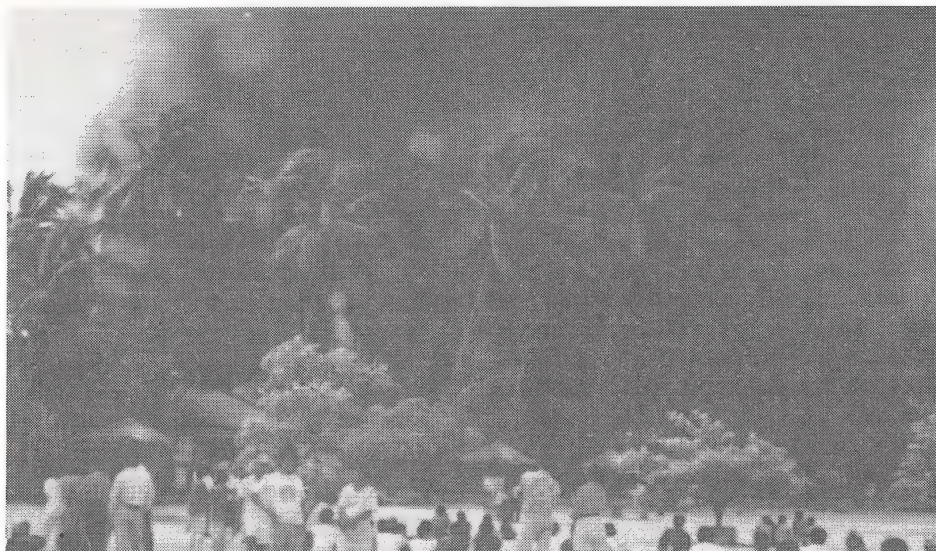
Dampak sosial-ekonomi (makro): Pengertian kata makro disini, dimaksudkan untuk masyarakat dengan lingkungan sosial-ekonominya di luar batas fisik proyek. Berbagai pembangunan proyek menujukkan bahwa kedua aspek ini perlu dipelajari dengan teliti, baik selama pembangunan proyek maupun sesudahnya.

Dampak-dampak sosial terhadap masyarakat yang terkena akibat dari akan dibangunnya proyek, seperti pembebasan tanah, penggantian kerugian, penyediaan tanah baru, persiapan menghadapi hidup baru di tanah baru dan sebagainya perlu dipelajari dan dirancang solusinya serta diawasi pelaksanaannya. Demikian pula dengan dampak proyek terhadap masyarakat disekitar proyek, baik selama masa pembangunan maupun selama proyeknya telah beroperasi. Dampak-dampak positif yang bersifat sosial maupun ekonomis perlu dipikirkan kemungkinannya. Hal-hal ini akan besar artinya pada kondisi fisik yang baru kelak, baik didalam batas fisik proyek maupun diluarnya.

Lingkungan Hidup: Undang-undang dan berbagai aturan pemerintah menuntut bahwa dampak-dampak negatif dari proyek kelak yang mungkin mengganggu dan mencemari kehidupan melalui udara, air, tanah, tanaman, perlu dipelajari dengan teliti. Perlu dirancang, fasilitas untuk mengatasinya, misalnya dengan menggunakan ''waste treatment plant'' dan lain-lain. Bahkan selama peng-konstruksi-an proyek, kondisi lingkungan mungkin terganggu. Hal-hal ini harus sudah dapat diantisipasikan serta dirancang tindakan dan fasilitas untuk mengatasinya. Ada kalanya faktor Lingkungan Hidup ini disatukan dengan aspek sosial dan ekonomi. Artinya Lingkungan Hidup dibagi menjadi aspek dampak fisik, ekonomi dan sosial. □ (bersambung)

GEDUNG TINGGI IBARAT KAPAL DI TENGAH LAUT

Harus mandiri dalam melakukan pemadaman kebakaran.

Kebakaran Hotel Bali Beach, di Bali

Kebakaran besar Hotel Bali Beach, dan pusat perbelanjaan Pasar Raya di Jakarta, semakin mengingatkan para pemilik bangunan perlunya perhatian yang lebih tinggi lagi dalam masalah sistem penanggulangan kebakaran. Karena dari kasus-kasus kebakaran yang terjadi, hampir selalu ditemui kelemahan atau kegagalan fungsi sistem penanggulangan kebakaran yang ada dalam gedung tersebut.

Kebakaran yang meskipun peluang terjadinya mungkin bisa sangat kecil, namun jika terjadi akibatnya juga bisa fatal, disamping menimbulkan kerugian harta benda yang besar. Untuk itu, masalah sistem pengamanan dan penanggulangan kebakaran gedung yang memadai sangat penting, meskipun untuk itu diperlukan investasi peralatan yang cukup besar. Soal penanggulangan kebakaran dalam gedung memang bukan semata masalah sistem peralatannya, desain bangunan juga berperan penting, selain perlunya pengoperasian bangunan yang benar.

Bagaimana filosofi keamanan bangunan ditinjau dari aspek kebakaran ? Hal-hal apa dalam desain bangunan gedung yang perlu diperhatikan, agar bisa meminimalkan resiko kebakaran ? Masalah-masalah apa yang menyulitkan proses penanggulangan kebakaran oleh pasukan pemadam kebakaran ? Bagaimana pengaruh kebakaran pada konstruksi bangunan dan kriteria apa yang menentukan bahwa bangunan tersebut tidak perlu dibongkar ? Dan apakah peraturan yang berkaitan dengan sistem pengamanan kebakaran gedung sudah memadai ?

Laporan Utama Konstruksi kali ini mencoba menjawab masalah-masalah tersebut. Untuk itu Tim Laput Konstruksi menghimpun berbagai pendapat para pakar dan pejabat instansi yang terkait dengan masalah tersebut : arsitek, konsultan ME, Dinas Kebakaran DKI Jakarta, peneliti, dan pakar struktur. Disamping merupakan hasil wawancara langsung, tulisan ini juga dilengkapi dengan cuplikan beberapa makalah yang disampaikan pada seminar ''Sistem Pengamanan dan Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung'', yang diselenggarakan atas kerja sama Pusat Penelitian dan Pengembangan Pemukiman (Puslitbangkim) Departemen Pekerjaan Umum dan Japan International Cooperation Agency (JICA), di Jakarta akhir April lalu. Seminar tersebut dibuka secara resmi oleh Menteri PU, Ir. Radinal Moochtar.

Desain yang aman

Menurut Ichiro Hagiwara, seorang pakar dari Fire Safety Division, Building Research Institute, Kementerian Konstruksi Jepang, keamanan terhadap kebakaran (fire safety) umumnya dipandang sebagai semata-mata membuat bangunan itu tahan terhadap kebakaran. Bangunan yang tahan kebakaran berarti strukturnya tahan api dan bagian bangunan lainnya terbuat dari material yang tidak mudah terbakar (noncombustible materials). Jika terjadi kebakaran dalam bangunan seperti itu, hanya isi bangunannya yang habis terbakar dan bangunannya tidak runtuh. Bangunannya akan digunakan dengan perbaikan yang mudah. Namun demikian, kebakaran gedung belakangan ini banyak menimbulkan korban jiwa. Dengan demikian, bangunan yang tahan kebakaran tidak berarti secara langsung aman (life safety).

Selanjutnya dalam makalah yang berjudul ''Fire Safety Design for Means of Escape'', yang disampaikan Hagiwara dalam Seminar ''Sistem Pengamanan dan Penyelamatan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung'' dikemukakan, kita tidak bisa membuat bangunan yang betul-betul aman terhadap kebakaran. Makin aman bangunannya, makin mahal. Penting sekali untuk membuat desain yang tingkat keamanannya layak terhadap resiko kebakaran.

Desain yang aman tidak berarti hanya mencegah kerusakan harta benda dalam bangunan. Musnahnya harta benda dalam bangunan dan bangunannya itu sendiri bisa diperbaiki dengan uang asuransi, namun hilangnya nyawa tidak bisa kembali lagi. ''Terus terang, kita mengizinkan bangunan terbakar seluruhnya, namun seluruh penghuni bangunan yang terbakar bisa menyelamatkan diri dengan mudah dan aman,'' ujar Hagiwara.

HANYA TOYOTA DI INTI MOBIL

INTI MOBIL, dealer resmi TOYOTA menyediakan berbagai produk TOYOTA dari NEW KIJANG sampai CROWN. INTI MOBIL juga memberikan pelayanan KREDIT, dengan dukungan Bank terkemuka dan ASTRA CREDIT COMPANY. Kami berikan keleluasaan kepada anda untuk berkonsultasi dan menentukan pilihan produk TOYOTA yang tepat sesuai dengan kebutuhan anda.

PELAYANAN dan jaminan purna jual adalah komitmen kami di lima cabang INTI MOBIL, Jakarta, Bekasi, dan Karawang.

Untuk memudahkan perawatan TOYOTA anda, INTI MOBIL juga dilengkapi fasilitas bengkel dengan standar TOYOTA, didukung mekanik profesional.

DEALER RESMI TOYOTA

• Jl. Radio Dalam No. 124 A-B JAKARTA SELATAN Telp. 7398020 • Jl. H. Samanhudi No. 07 JAKARTA PUSAT Telp. 3860022
• Jl. Cileduk Raya No. 23-25 JAKARTA SELATAN Telp. 7204084 • Jl. Diponegoro No. 38 BEKASI Telp. 8800494
• Jl. Surotokunto No. 36 KARAWANG Telp. (0267) 402122

PRODUK TERBAIK DALAM KEMAS LAYANAN TERBAIK

Cipta Gemilang

Selamat

ATAS PERLUASAN RUMAH SAKIT HUSADA JAKARTA

bakaran. Penggunaan sunscreen, tralis pada muka bangunan menyebabkan pemadaman/pendinginan dari luar menjadi tidak mungkin, disamping mempersulit operasi penyelamatan.

Dari pengamatan di lapangan, menurut Gatot, pembagian ruang atau pemasangan partisi, seringkali tanpa mempertimbangkan daya jangkau peralatan proteksi kebakaran yang terpasang di langit-langit. Pintu tangga kebakaran yang tidak dapat dibuka dari ruang tangga kebakaran, menyebabkan tidak dapat digunakannya ruang tangga kebakaran sebagai akses ke dalam lantai yang terbakar oleh petugas kebakaran.

Harus mandiri

Tentang filosofi bangunan yang mirip ''kapal di tengah laut'', menurut Gatot, artinya gedung itu memang harus mandiri dengan melengkapi dengan sistem *indoor fighting:* harus memiliki detektor sehingga kalau ada asap sedikit saja bisa memberikan petunjuk kepada petugas bahwa di situ ada asap, sebelum terjadi api, dan ketika api muncul bisa dipadamkan dengan sprinkler. ''Jadi sebenarnya kalau diikuti Perda yang ada, bangunan tersebut akan aman,'' ujarnya.

Dikemukakan oleh Gatot, di Jakarta saat ini terdapat 344 gedung tinggi (di atas 8 lantai): 166 di Jakarta Pusat, 9 di Jakarta Utara, 43 di Jakarta Barat, 93 di Jakarta Selatan, dan 33 di Jakarta Timur. Saat ini Dinas Kebakaran DKI baru memiliki 5 buah mobil tangga, padahal jika gedung tinggi terbakar idealnya harus dikepung oleh 12 mobil tangga.

Ia juga memberi komentar tentang kaitan antara bukaan-bukaan yang lebar, seperti atrium, dengan resiko jika terjadi kebakaran. Di situ bisa terjadi efek cerobong yang fatal, jika tidak ditunjang oleh sistem peralatan yang baik. Menurut dia, kalau *exhauster* pada atrium baru bekerja pada tekanan tertentu, dimana asap sudah memenuhi ruangan, bisa berbahaya.

Di Singapura pernah dilakukan pengetesan oleh Dinas Kebakaran setempat, terhadap sistem *exhauster* yang dipasang pada sebuah atrium, tapi ternyata belum bisa bekerja meskipun atrium itu sudah dipenuhi asap. Mestinya yang ideal, menurut Gatot, *exhauster* tersebut terus bekerja, ada atau tidak ada kebakaran, sebab asap merupakan pembunuh utama, disamping apinya sendiri. Ia memberikan contoh kebakaran di sebuah rumah sakit di Korea, yang hanya berlangsung tidak lebih dari 20 menit sudah selesai, namun 34 orang dari 40 pasien yang ada di dalam mati semua. Bukan terbakar tapi akibat asap.

Dari kiri : Ir. Suprapto MSc. FPE, Gatot Suharsono, Dr. Hiroaki Suzuki, dan Ichiro Hagiwara, dalam seminar.

PENGARUH TERHADAP KONSTRUKSI BETON

Menurut Ir. H.R. Sidjabat, Kepala Puslitbangkim yang juga pakar senior konstruksi beton itu, ada hubungan antara temperatur dengan penurunan kekuatan beton dan besi. Untuk mengetahui sejauh mana pengaruh itu, pertama bisa dilakukan dengan mengambil sampel beton normal, kemudian dibakar sampai keadaannya sama dengan sampel yang terbakar. Dari situ bisa diperoleh petunjuk tentang penurunan kekuatan betonnya. Untuk memperoleh indikasi sisa kekuatan dari konstruksi beton yang terbakar secara lebih akurat lagi, bisa dilakukan tes-tes lain: hammer-test, coring (untuk dites di laboratorium), dan loading test di site.

Disamping itu, lamanya terbakar juga berpengaruh terhadap kekuatan struktur. Kalau hanya satu jam, pengaruhnya tidak begitu banyak. Di Hotel Bali Beach, oleh para ahli kebakaran dinilai, walaupun lamanya kebakaran sekitar 3 jam, namun yang efektif hanya satu jam. Dengan demikian pengaruhnya terhadap kualitas konstruksi tidak banyak. Bagaimana kriteria suatu bangunan yang terbakar itu harus dibongkar atau bisa diperbaiki, menurut Sidjabat, tergantung pada sisa kekuatan (residual strength) yang ada, kalau di atas 50 persen masih ekonomis untuk diperbaiki.

Masalah peran tebal selimut beton terhadap perlindungan api, menurutnya, memang cukup besar. Menurut peraturan yang ada, agar struktur beton bisa tahan api hingga 3 jam, tebal selimutnya harus 3 cm. Untuk konstruksi baja harus dilapisi dengan bahan tertentu, atau diselimuti beton.

Tentang jenis-jenis perbaikan struktur yang terbakar, menurut Sidjabat, biasanya meliputi perbaikan, balok, kolom maupun plat lantai. Namun yang harus diutamakan dalam perbaikan adalah portal pendukungnya. Setelah dilakukan pengujian-pengujian, kemudian dilakukan evaluasi dan perhitungan kembali, sesuai dengan persyaratan peraturan yang berlaku. Hotel Bali Beach, dari hasil evaluasi yang dilakukan oleh Puslitbangkim, bisa diperbaiki kembali, karena ternyata pengaruh api terhadap konstruksi bangunan tidak besar.

Dari pengalaman di pusat pertokoan King Plaza di Bandung, ternyata dengan dilakukan perbaikan-perbaikan bisa dihemat banyak dibanding membongkar seluruhnya kemudian membangun kembali. Belum masalah waktu. Dalam kasus ini, perbaikan bangunan hanya Rp 3 milyar, sedangkan jika dibongkar dan dibangun yang baru perlu biaya sekitar Rp 7 milyar.

Sidjabat juga menyayangkan apabila masalah keamanan terhadap kebakaran dalam suatu gedung ini masih ditawar-tawar. ''Bagaimanapun miskinnya kita, hendaknya masalah keselamatan dan safety ini jangan ditawar-tawar. Itu berlaku bagi semua lapisan orang. Kalau soal kenyamanan memang tergantung pada kemampuan orang, kalau ada uang kenyamanan bisa ditingkatkan dengan penggunaan AC atau lantai karpet. Jadi yang bisa ditawar adalah kenyamanan, yang tergantung pada tingkat penghasilan orang,'' ujarnya.

Fire load

Menurut Ir. Suprapto MSc.FPE, peniliti madya dari Puslitbangkim yang mendalami masalah ''Fire Protection Engineering'', intensitas kebakaran tergantung pada *fire-load* (berat benda yang mudah terbakar per satuan luas ruangan) dan ventilasi ruangan. Untuk menentukan *fire severety*, atau tingkat keparahan kebakaran pada bangunan, ditentukan oleh *fire-load* dan ventilasi. Dalam kasus di Hotel Bali Beach, ternyata *fire load*-nya lebih besar dibanding bangunan Jepang. Misalnya, di Hotel Bali Beach menurut penelitian Puslitbangkim besarnya *fire-load* 20,18 kg/m2, di Jepang berkisar antara 7-11 kg/m2. (Lihat Tabel fire load pada bangunan di Jepang). Untuk mencapai *fire-load* kecil harus mengganti bahan-bahan yang mudah terbakar dengan bahan-bahan yang tidak mudah terbakar.

Tabel 1. Fire-load pada bangunan di Jepang.

Application of building	Ordinary range (kg/m2)
Hotel Bedroom *	7 - 11
Meeting room *	2 - 6
Office *	30 - 80
Hospital ** (bed room)	3 — 5
Library **	62 - 93
Dweling (apartment house) * **	35 - 60
Classroom ***	30 - 45
Warehouse ***	640 - 1020
Shop *** (excuding bookstore and other stores containing much combustible materials)	100 - 200

* Investigated in 1983 *** Investigated befre 1969
** Investigated in 1974

A. BED ROOM + BATH ROOM (standard room)	
Ukuran (7,6 x 4 x 3,55) m	
Bahan Lantai dan atap : dari beton masive	
Bahan dinding samping : beton masive	
Bahan dinding luar koridor : diasumsikan beton ringan	
Bahan dinding balkon : kaca (diasumsikan segera pecah)	
1. Bed (spring bed) dan perlengkapan	210 kg
2. Furniture	45 kg
- meja + kursi + lemari	35 kg
- alas duduk	5 kg
- kulkas, TV	5 kg
3. Karpet	174 kg
- alas (Busa polypropilen)	44 Kg
- karpet	130 kg
4. Gordyn + virtrage	42,5 kg
5. Ceiling	100 kg
- acoustic tile	86 kg
- kayu kontruksi	14 kg
6. Kusen balkoni dan koridor	40 kg
Total fire load	613,5 kg
Luas ruangan	30,4 m2
Fire load dalam kamar	20,18 kg/m2

Tabel 2. Fire-load pada Hotel Bali Beach

Diakui oleh Suprapto, di Indonesia memang belum ada standar *fire-load* untuk bangunan, namun rintisan ke arah sana sudah dimulai, sehingga disamping dikenal adanya *dead-load, live-load, wind-load*, juga ada *fire-load*. Hal tersebut penting untuk desain bangunan. Kalau *fire-load*-nya tinggi, berarti sistem proteksi kebakaran dalam ruangan harus lengkap, ada sprinkler, dan sebagainya. Di Amerika Serikat, penentuan jarak kepala sprinkler ditentukan oleh perhitungan *fire-load*, bukan oleh standar saja. Dengan demikian setiap ruangan jaraknya tidak sama. Sementara di Indonesia jarak kepala sprinkler ditentukan oleh standar, atas dasar tingkat resiko kebakaran. Misalnya, resiko kebakaran berat jaraknya 2,3 m, resiko kebakaran sedang 3,5 m, dan resiko kebakaran sedang 4,6 m. Di AS menggunakan *rational method*, sedangkan di Indonesia masih bertolak dari *standard-based method*.'' Tapi tidak apa-apa, masyarakat kita memang harus mulai dengan menerapkan standar-standar dulu, baru kemudian meningkat ke arah rational-method,'' ujarnya.

Yang penting adanya tangga kebakaran

Lantas sejauh mana penerapan standar-standar yang ada di Indonesia, setelah dikeluarkannya peraturan kebakaran tahun 1985. Dari pengamatan yang dilakukan Suprapto, ternyata ada bangunan-bangunan yang belum menerapkan. Ada bangunan-bangunan yang sudah menerapkan tapi kurang memenuhi syarat, kurang pemeliharaan, kurang difungsikan, dan sebagainya. Adanya bangunan-bangunan yang belum menerapkan standar, bisa karena kurang tahu informasinya, menganggap mahal, bangunan lama, dan sebagainya. Bagi bangunan-bangunan lama mustinya harus melakukan *retrofit*, menyesuaikan dengan peraturan yang baru. Hal tersebut antara lain dilakukan oleh Gedung Arthaloka, Granadha, dan lain-lain. ''Yang tidak kalah pentingnya adalah masalah *law-enforcement*,'' jelasnya.

Tentang filosofi gedung tinggi seperti kapal di tengah laut, menurut Suprapto, maksudnya gedung tinggi itu harus mandiri atau *self-protected*, karena tidak cocok lagi kalau harus mengandalkan dari luar. Meskipun ada Dinas Kebakaran, namun jaraknya jauh, dan memerlukan waktu cukup lama untuk mencapai lokasi kebakaran. Padahal pemadaman kebakaran akan efektif jika dilakukan sebelum terjadi *flash-over*, yang menurut penelitian terjadi dalam 8 menit. *Flash-over* ialah kondisi dimana seluruh material di dalam bangunan bersamaan terbakar (ditandai dengan nyala api yang besar), karena temperatur di situ sudah mencapai titik nyala dari sebagian besar atau seluruh benda-benda yang ada, yaitu sekitar 530-550°C. Pertanyaannya, apakah dinas kebakaran bisa dijamin datang dalam waktu kurang dari 10 menit?

Konsep kompartemenisasi, menurut Suprapto, juga penting dalam pengamanan terhadap kebakaran. Sebagai contoh *fire-door* harus memenuhi persyaratan sedemikian rupa, sehingga bisa membentuk suatu kompartemenisasi. Pintu tahan api atau *fire-door* minimum tahan api dalam satu jam. Adakalanya pintu tahan api tersebut hanya terbuat dari baja saja, mustinya terdiri dari baja dengan bagian tengahnya beton. Sebab syaratnya, *fire-door* tidak boleh runtuh, tidak boleh retak sehingga asap bisa masuk, jangan sampai temperatur di belakang pintu tersebut mencapai 260°C. Sebab kalau salah satu dari ketiga hal tersebut terjadi, ia gagal berfungsi sebagai pembatas api.

Tentang perlu tidaknya tangga darurat dalam apartemen, menurutnya, yang penting adalah adanya tangga kebakaran yang bisa menjamin sarana evakuasi yang aman. Dari setiap lokasi di gedung tersebut setiap orang bisa menuju ke tangga kebakaran, dan kalau sudah di situ mereka aman. Aman disini, berarti tangga tersebut harus dilindungi dalam suatu kompartemenisasi atau struktur tahan api, yang antara lain dilengkapi dengan *fire-door* dan harus membuka ke arah dimana dia masuk, dan bermuara ke halaman luar. Tangga kebakaran tidak dikunci dan tidak diganjel. Kenyataannya banyak yang diganjel karena dianggap mengganggu. Menyinggung tentang sistem yang tepat pada atrium, menurut Suprapto, yang tepat jika menggunakan smoke-detector, jadi tidak perlu menunggu asapnya mengumpul.

Menanggapi masih adanya kecenderungan

bersambung ke halaman 62 A

Proyek Jalan Padang By Pass

GUNAKAN VERTICAL WICK DRAIN

Pelaksanaan pekerjaan pemasangan VWD.

Dalam upaya meningkatkan pertumbuhan ekonomi masyarakat, pemerintah melalui Ditjen Bina Marga Departemen Pekerjaan Umum, terus membangun sarana dan prasarana jalan. Dengan dibangunnya sarana jalan maka akan mempermudah arus transportasi barang maupun orang, yang akhirnya akan meningkatkan pertumbuhan perekonomian masyarakat. Salah satu proyek sarana jalan yang sedang dilaksanakan adalah Proyek pembangunan Jalan arteri Padang By-Pass Sumatera Barat. Ada sesuatu yang cukup unik dalam pelaksanaan proyek ini, berupa peran serta masyarakat untuk menyerahkan sebidang tanahnya tanpa ganti rugi sebagaimana lazimnya.

Proyek ini bertujuan antara lain, untuk jangka pendek : Mengurangi volume lalu lintas yang saat ini membebani jaringan jalan di dalam kota dengan melakukan pemisahan pergerakan di dalam kota (urban transport) dengan pergerakan antar regional (rural transport) yang akan menuju pelabuhan dan pergudangan. Juga memperpanjang umur pelayanan jalan dalam kota dengan berkurangnya kendaraan berat di dalam kota. Sedang untuk jangka panjang antara lain : Meningkatkan pemanfaatan pelabuhan Teluk Bayur sebagai transportasi barang/orang dalam negeri maupun ekspor/impor. Membuka daerah baru, meningkatkan perekonomian masyarakat dan merangsang pertumbuhan kota Padang serta mempermudah pengaturan tata ruang kota dan tata guna tanah/planning kota.

Menurut Pimbagpro Ir. Azhar.AH, dalam pembangunan jalan arteri ini kendala utama adalah medan berawa di beberapa lokasi. Sehingga untuk mempercepat penyelesaian pekerjaan, dilakukan dengan menggunakan geosintetik. Apabila tanah lembek dan berawa dengan kadar asam yang tinggi di beberapa lokasi, dibuang atau diganti baru sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan, maka akan menyerap dana yang sangat besar. Selain itu diperlukan pekerjaan ''persiapan'' yang relatif lama, sedangkan proyek jalan sepanjang 22,7 km itu harus rampung dalam waktu singkat. Sebab itu, katanya, apapun jalan keluar yang ditempuh demi tercapainya batasan ''tepat waktu'' dan ''tepat kwalitas'', kelanjutan kegiatan proyek ini tentunya harus mengacu pada prinsip efisiensi dan efektifitas.

Meredam tanah rawa bergambut

Mengingat kondisi tanah yang tidak lagi efektif dan efisien dilakukan pekerjaan dengan cara konvensional, maka penggunaan geosintetis sebagai aplikasi di teknik sipil menjadi pilihan dan solusi yang terbaik. Oleh karena itu, ujar Azhar, penggunaan geosintetis berupa geotekstil dan vertikal drain dalam proyek ini, akan mampu meredam dan mengalahkan dominasi tanah ''rawa bergambut''. Menurut Ir. Agfiedjoemiedhal MBA Direktur Operasi PT.Puriteknik Purnama, kontraktor geosintetis yang menangani pekerjaan jalan Padang By-Pass, digunakan dua jenis bahan yaitu geotekstil dan geocomposit. Penentuan jenis geosintetis yang digunakan pada proyek yang dikerjakan selama 730 hari kalender itu, berdasarkan pada data perencanaan yang ada. Dengan data-data seperti tebal timbunan, volume timbunan, kondisi tanah dasar serta aspek yang lainnya itu, maka kebutuhan akan jenis geosintetis akan dapat ditentukan. Setelah itu lalu dihitung berapa kebutuhan untuk proyek dengan ukuran bahan yang digunakan, kemudian hasilnya diserahkan kepada perencana dan owner untuk dipertimbangkan. ''Dalam perhitungan untuk menentukan kebutuhan geosintetis ini, me-

mang dibuat seefisien mungkin, tetapi juga dirancang over desain,'' paparnya.

Dibuat over desain, agar jika terjadi pengurangan volume bahan yang digunakan, kalaupun dikecilkan akan jatuh pada batas-batas yang masih bisa dipersyaratkan. Dengan adanya perhitungan kembali kebutuhan bahan ini oleh kontraktor spesialis, owner akan mendapatkan hasil yang maksimal. Untuk pemakaian geosintetis mengalami pengurangan volume.

Pengurangan jumlah atau volume bahan geosintetis yang digunakan cukup berarti, semula dalam kontraknya dibutuhkan geotekstil seluas 53.000 meter persegi namun prediksi volume kenyataan mencapai 57.000 meter persegi. Kebutuhan geotekstil mengalami penambahan, karena kalau mengandalkan kebutuhan sesuai gambar tidak akan mencukupi bila dilaksanakan di lapangan. Sehingga kebutuhannya diusahakan harus menyesuaikan kondisi riil yang ada. Memang volume bahan ini mengalami kenaikan, tetapi untuk Vertical Wick Drain (VWD) mengalami pengurangan volume yang sangat besar dari 120.000 meter menjadi hanya 80.000 m. Berkurangnya quantitas instalasi Vertical Wick Drain, karena dari hasil analisa tanah yang terakhir dan berdasarkan pelaksanaan di lapangan, kenyataannya kedalaman pancang banyak yang berkurang. Namun diusahakan agar

Ir. Agfiedjoemiedhal MBA.

dapat menambah total quantity dengan cara memperpendek spacing.

Dalam pekerjaan geosintetis ini, ujar Agfie, khusus untuk geotekstil saat permulaan pelaksanaan mengalami kemunduran seminggu dari Latest to Start Schedule, karena tidak siapnya kontraktor Kuk Dong untuk site clearance. Sedang Instalasi Vertical Wick Drain mundur 16 hari dari Latest to Start Schedule karena tidak siapnya Kuk Dong dalam hal penyelesaian desain akhir (Konsultan KCI) sampai material/alat yang seharusnya disiapkan Kuk Dong. Selain itu kecepatan untuk penggelaran geotekstil dihambat oleh kecepatan pengurugan pasir (Kuk Dong) yang hanya bisa mengurug kurang lebih 40 hingga 50 m panjang jalan (kesalahan sistem penghamparan). Setelah sistem penghamparan pasir diperbaiki, kecepatan pekerjaan bisa mencapai dua kali lipat. Namun dalam waktu, pelaksanaan persediaan pasir sempat habis. Juga karena persediaan dan kecepatan pengadaan pasir hanya 400 - 500 meter kubik per hari, maka kecepatan pekerjaan kembali seperti semula.

Untuk pekerjaan VWD katanya, agak terhambat. Kecepatan awal terhambat karena memang sesuai untuk kondisi awal, tetapi setelah 7 hari kerja kecepatan optimum telah tercapai. Proyek jalan yang dibiayai oleh dana APBN dan loan EDCF.INA-I Korea itu, memiliki total panjang 22.070 km dengan lebar perkerasan 2 x 7.00 m dan bermedian 2.00 - 5.00 m sedang daerah milik jalan (DMJ) 40.00 m. Jalan arteri Padang By-Pass ini menggunakan perkerasan hotmix.

Persiapan pekerjaan VWD yang dimasukkan kedalam stricker/mandrell.

Sederhana tapi khusus

Pelaksanaan proyek jalan arteri Padang By-Pass yang diwarnai dengan pekerjaan penanggulangan tanah berawa diperlukan perhatian khusus. Penggunaan geotekstil pada proyek ini sebagai lapisan pemisah (separator) antara tanah lembek dan timbunan guna mencegah kehilangan material. Sedang geocomposit untuk vertical drain tanah lembek guna mempercepat konsolidasi tanah kohesif melalui prinsip dasar memperpendek jarak rembesan air, dengan pemasangan pada jarak tertentu. VWD sangat lentur sehingga mudah untuk menyesuaikan diri pada saat deformasi. Dijelaskan Agfie, pada pemasangannya diperlukan peralatan khusus dengan menggunakan crawl crane yang diinstal sedemikian rupa. Awal pekerjaan dilakukan dengan menentukan titik-titik yang dipakai untuk pemasangan VWD dengan jarak masing-masing satu meter dengan kedalaman rata-rata 8,5 meter dengan membentuk pola segitiga.

Penimbunan material sand layer diatas geotekstil.

Pemasangannya dilakukan dengan menggunakan crawl crane tersebut yang sudah dilengkapi VWD dengan perlengkapan sepatu khusus untuk VWD yang dipasang pada selubung lalu ditekan dengan kedalaman yang telah ditentukan. Setelah sampai kedalaman yang diinginkan, maka selubung digetar untuk melepaskan VWD. Lalu selubung diangkat dan selanjutnya VWD dipotong. Begitu seterusnya, tambah Agfie.

Dengan pemakaian VWD dalam pekerjaan tanah berawa untuk proyek jalan ini, akan mampu memantapkan kestabilan tanah dengan lama konsolidasi hanya 6 bulan. ''Tetapi, bila dipakai cara konvensional dengan pemberian timbunan, maka tanah akan stabil dalam waktu yang sangat lama, bahkan mencapai 20 tahun baru akan suttle'', ujarnya. Dalam pemasangan VWD ini, andaikata mengalami penekukan pada saat install maka tidak menghambat penyerapan air dari dalam tanah yang berawa itu. Pekerjaan pemasangan VWD ini menghabiskan waktu rata-rata hanya satu menit. Tetapi pada saat

Penghamparan geotekstil dan alat pemantau penurunan tanah dasar

perencanaan dan penyelidikan tanah mengalami kesalahan dalam menentukan ketebalan tanah berawa, misalnya di lokasi A dengan B. Ternyata dari hasil penyelidikan tanah tidak seperti yang ada di lapangan dan seringkali dijumpai tanah keras sehingga pemasangan VWD mendapat sedikit hambatan. ''Andaikata ditemui tanah keras, maka dilakukan penggetaran pada saat memasukan VWD. Namun bila hal ini tidak bisa maka perlu dilaksanakan preboring,'' ungkapnya.

Kendala lain dalam pemasangan VWD adalah kebutuhan akan tenaga kerja yang benar-benar mampu, karena pekerjaan yang meskipun sederhana tetapi menuntut penanganan khusus itu, tidak bisa dilepas untuk dikerjakan kontraktor lain. Sebagai contoh, untuk pemasangan selubung saja harus benar-benar pada posisi vertikal, bila perlu digunakan waterpass. ''Itulah sebabnya pemasangan VWD tidak akan berhasil, bila ditangani kontraktor yang tidak familiar pada pekerjaan tersebut,'' tegasnya. Ada juga hambatan yang sering dialami dilapangan, yaitu sifat tanah lembek yang memiliki daya lekat tinggi. Dengan kondisi tanah maka pada saat pelaksanaan pemasangan VWD, diusahakan tidak boleh berhenti ditengah jalan. Karena kalau terhenti disaat pelaksanaan pekerjaan, maka tanah tersebut akan langsung mengikat dan menjepit. ''Kalau sudah terjepit akan sulit dicabut sehingga pekerjaan akan gagal,''katanya.

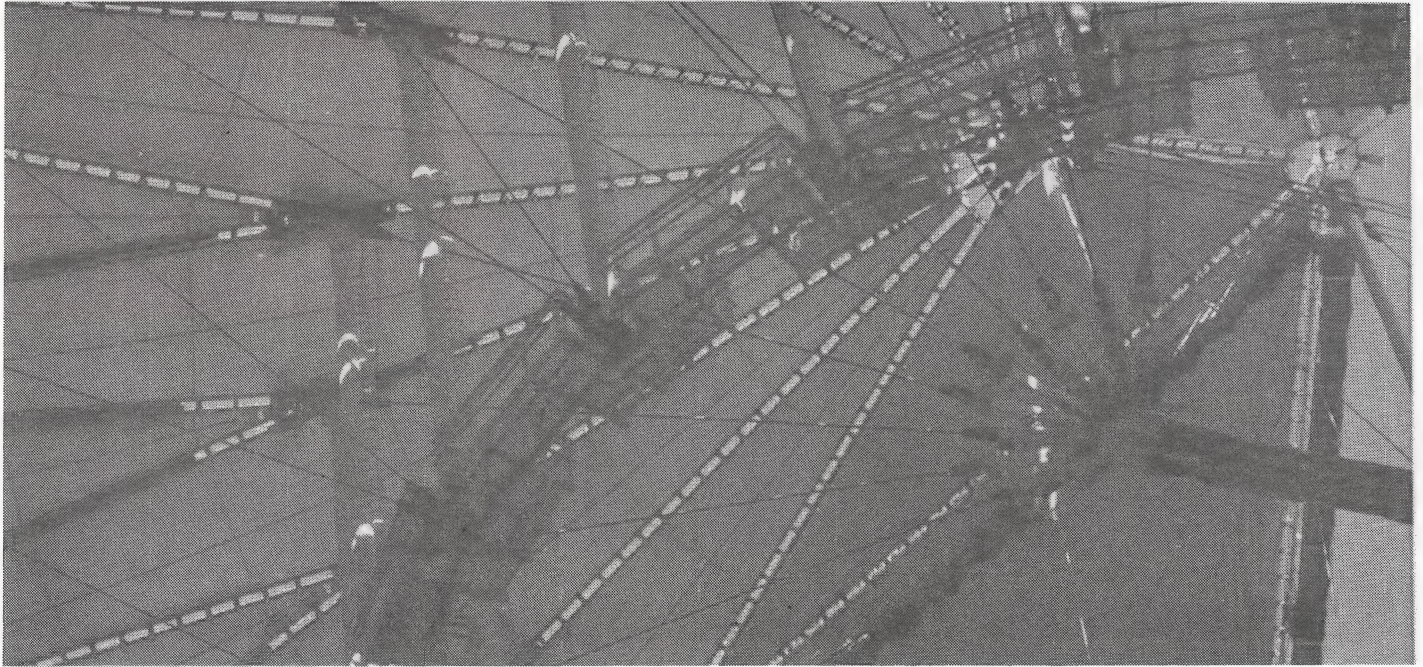
Aliran air yang keluar dari VWD menuju ke side ditch.

Pekerjaan lain yang menuntut perhatian khusus adalah pelaksanaan penimbunan. Dijelaskannya, pada saat penimbunan diperlukan buldozer ukuran tertentu, agar dicapai hasil penimbunan yang optimal. Selain itu teknik penimbunanpun memerlukan penanganan cukup serius. Karena, kata Agfie, apabila terjadi kesalahan dalam penimbunan akan menimbulkan terjebaknya air pada badan jalan yang akan ditimbun. Untuk menghindari hal itu maka penimbunan dilakukan dengan mengambil langkah melalui tiga posisi, yaitu: mendahulukan penimbunan bagian tengah, setelah itu bagian pinggir kiri dan kanan badan jalan. Upaya ini dilakukan untuk mengusir air agar tidak sampai terjerembab yang akhirnya akan mempengaruhi konsolidasi tanah yang diinginkan. ''Nah, untuk itu pekerjaan penimbunan tanah perlu dilakukan koordinasi antara kontraktor pelaksana dengan kontraktor spesialis geotekstil,'' sergahnya.

Namun apabila pekerjaan di lapangan ternyata ditemukan kegagalan akibat cara penimbunan yang acak dan salah, sehingga ada jebakan air dan tanah menjadi bergelombang, maka harus digali/dipatching dan dirapihkan kembali. Proyek jalan yang didalamnya juga dibangun lima jembatan dengan panjang total 368,5 meter itu, untuk pemakaian geosintetis diusahakan memaksimalkan produk dalam negeri, disesuaikan dengan tingkat kebutuhan di lapangan.☐

Rakhidin.

Nama Proyek : Proyek Peningkatan Jalan dan Penggantian Jembatan Sumatera Barat. **Bagian Proyek Peningkatan Jalan** dan **Jembatan Kota Padang By-Pass.**
Pemilik : **Direktorat Jenderal Bina Marga Departemen PU.**
Konsultan Supervisi : **Korea Consultans International** (KCI)/ **PT Multi Phi Beta/ Pt.Indah Karya/PT.Indra Karya Joint Operation.**
Kontraktor : **KUK DONG Construction Co/HANBO Co/PT Hutama Karya/PT. Panca Perkasa Inti Konstruksi Joint Operation.**

STRUKTUR KABEL UNTUK ATAP

Saat pekerja meletakkan panel terakhir penutup atap, Georgia Dome baru saja melewati halangan terbesar dalam berpacu mengejar waktu. Dua tahun lalu, tapak dekat pusat kota Atlanta ini masih berupa tanah terbuka, dan tim yang menangani pembangunannya baru saja dipilih. Saat ini di tanah lapang itu, berdiri stadion berkapasitas 70.500 tempat duduk, beratapkan panel kain yang didukung struktur kabel. Sampai saat ini, struktur kabel stadion yang akan digunakan untuk acara SuperBowl 1994 ini merupakan yang terbesar di dunia.

Agustus nanti, saat mendapat kesempatan pertama mengunjungi stadion — pada pertandingan eksibisi tim Atlanta — bisa dipastikan pengunjung akan terpesona. Beratapkan sekian meter persegi panel kain, kombinasi yang rumit antara jaringan kabel dan tiang baja untuk mendukung atap berbentang bersih 395.000 sq ft. Dengan penggunaan panel kain sebagai bahan penutup atap, terbentuk ruang bersuasana seperti di udara bebas karena sinar matahari yang menembus panel atap.

Walaupun terpesona akan struktur atapnya, pengunjung mungkin tidak akan berpikir jauh akan rumitmya usaha mewujudkan konstruksi demikian. Tetapi, yang jelas sampai dengan progres sekitar 85 persen, pembangunan Georgia Dome berjalan sesuai skejul dan dalam budget konstruksi yang telah ditetapkan USD 175 juta. Angka itu di luar biaya tambahan karena ada kemunduran dimulainya proyek selama setahun akibat masalah dana, dan berhentinya proyek selama sebulan di tengah pelaksanaan karena kecelakaan ketika ereksi atap 770 x 610 ft.

Proyek ini dibangun dalam waktu yang sangat terbatas, apalagi dengan adanya kemunduran selama setahun. Tadinya, proyek ini seluruhnya akan dibiayai oleh swasta. Tapi niat itu terbentur oleh hasil penjualan (penyewaan) stadion yang ternyata tidak menutupi seluruh pembiayaaan. Proyek ini akhirnya tetap diteruskan setelah lembaga legistatif Georgia mengeluarkan dana USD 200 juta di awal 1990. Sehingga komposisi penyandang dana proyek ini adalah 70 persen pemerintah dan 30 persen swasta. Total biaya pembangunan stadion ini, termasuk tanah dan biaya modal adalah USD 214 juta, dengan waktu pelaksanaan harus selesai dalam 24 bulan.

Salah satu upaya owner menghadapi keterbatasan waktu adalah dengan memilih konsultan perencana dan manajemen konstruksi yang dapat bekerja sama dengan baik. Untuk memungkinkan adanya kerjasama yang optimal antara value engineering dan peninjauan kelayakan konstruksi. ''Kita merasa adalah hal yang kritikal mereka melakukan VE bersama-sama,'' ungkap Daniel Graveline, direktur eksektutif untuk owner,

Penutup atap didesain agar sinar matahari dapat tembus. Penutup atap terdiri dari 114 panel kain.

The Georgia World Congress Center Authority, Atlanta.

Dalam waktu sangat terbatas yang oleh pemda setempat diistilahkan dalam hitungan detik, pada Juni 1990 pemerintah memilih *joint venture* Heery International Inc., Rosser Fabrap Inc., dan Thompson Ventulett Stainback & Associates Inc sebagai tim desain. Berselang tiga bulan, kembali memilih konsultan manajemen konstruksi yakni *joint venture* antara Beers Construction Co. Inc., H.J. Russel & Co., Holder Construction Co dan Barton Malow Co.

Dengan sistem fast-track, proyek ini tidak luput dari beberapa perubahan penting/vital. Seperti memindahkan lokasi stadion untuk menghindari jalur subway, agar bisa mendapatkan cara pemasangan panel atap yang baik. Perubahan itu, ujar Graveline, merupakan hasil tukar pikiran yang menerus antara desainer, konstruktor, subkontraktor, dan suplier material, yang antara lain pertimbangan batasan biaya.

Dari sejak awal, CM dan tim desain memang mengembangkan desain dalam batasan biaya tertentu. Dengan kegiatan olahraga yang memiliki jadwal tidak lebih dari 30 hari per tahun, pemilik, ungkap Scott W. Braley, manajer proyek Heery/RFI/TVS, menghendaki stadion dapat diperluas hing-

ga World Congress Center yang terletak di dekatnya, dan bisa pula berfungsi sebagai ruang pamer.

Secara fungsi, tambahnya, fasilitas ini dapat diubah secara cepat menjadi ruang pamer dengan memindahkan level lantai tempat duduk dan membuka lembaran rumput artifisial agar network elektrikal terlihat. Khusus untuk acara Super Bowl 1994 akan ditambahkan sekitar 11.500 tempat duduk. Menurut arsiteknya, dijamin para penonton mendapat sudut pandang yang baik, bahkan yang dari tempat duduk di lantai atas, karena sistem strukturnya adalah kantilever pada tempat duduk bawah. Juga didukung oleh sistem kabel untuk struktur atap yang terletak di atas garis mata penonton yang duduk di level manapun.

Membangun dengan dilandasi pertimbangan sadar biaya adalah hal ditekankan. Keputusan pertama yang didasari atas pertimbangan penghematan adalah memindahkan lokasi stadion. Rencana awalnya, sisi Selatan stadion diletakkan di atas jalur subway Metropolitan Atlanta Rapid Transit Authority. Dengan memindahkan lokasi stadion sekitar 12 ft ke arah Utara, berarti menyederhanakan pelaksanaan pekerjaan pondasi, yang akhirnya dapat menekan sekitar USD 5 juta, ujar Braley. Sistem pondasi juga berubah setelah subkontraktor pondasi Berkel & Co. Contracting Inc., menyodorkan alternatif yang ternyata lebih cocok dengan kondisi tanah tapak, di samping juga menghemat uang dan waktu.

Juga untuk mempercepat konstruksi, diputuskan yang menggunakan cara konvensional cor ditempat hanyalah pembuatan dinding stadion yang terdiri dari segmen-segmen bidang lengkung berukuran 800 x 600 ft. Selebihnya, tempat duduk dan tangga dengan cara precast. Penggabungan elemen precast yang terdiri dari 4.200 bagian dibantu oleh komputer, mengingat demikian banyaknya potongan. ''Kita memang mengeluarkan dana lebih besar, tapi itu sangat dapat mempercepat pekerjaan,'' ungkap Robert E. Evans, general superintendent dari Beers-Georgia. Bila dilaksanakan sesuai dengan desain awal, yakni cor ditempat, tambahnya, ''kita pasti masih melakukan pengecoran.'' Bukti hasil kerja saling mempengaruhi antara desainer dan kontraktor yang sangat jelas bisa dilihat pada bagian atap. Pabrikator dan erektor atap Birdair Inc., suplier tunggal sistem kabel atap di Amerika, memasang atap stadion ini dengan nilai kontrak sebesar USD 20 juta. Dalam kontraknya, Birdair disyaratkan bekerja sama dengan Weidlinger Associates, enjiner struktur untuk atap. Maksudnya tidak lain untuk mendapatkan kepastian atap dapat dibangun sesuai dengan budget dan waktu yang ditetapkan.

Siap ditarik setelah jaringan kabel dan struktur tengah disiapkan di bawah.

Dengan prefabrikasi

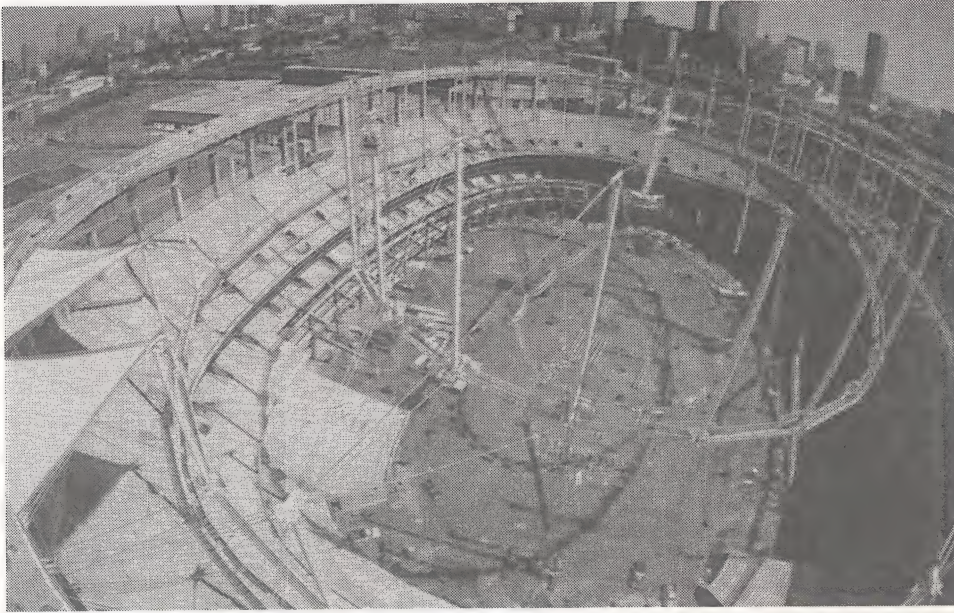
Oleh banyak pengamat, struktur atap Georgia Dome yang merupakan hasil gabungan antara teori desain dan perkembangan teknik konstruksi dinilai menandai titik balik aplikasi sistem atap kabel. ''Sejauh ini, struktur atap kabel Georgia Dome merupakan hal terbaik yang pernah kita lakukan,'' klaim Wesley R. Terry, project manager dari Birdair.

Stadion berkapasitas 70.500 m2 berkonstruksi beton bertulang dengan cor di tempat untuk bagian dinding dan precast untuk tempat duduk dan tangga untuk mempercepat waktu pelaksanaan.

Dari sudut pandang teoritis, bentuk dome stadion Georgia yang elips membuatnya menjadi lebih rumit dibanding dengan bentuk dome yang sirkuler, karena stressingnya tidak sama, ujar Matthys P. Levy, prinsipal dari Weidlinger yang melihat pada teori orisinal kabel tarik dome Buckminster Fuller yang didasari pada triangulasi. Georgia Dome ini disebut sebagai *''hypartensegrity''* karena panel kainnya membentuk ujud hiperbolik paraboloid.

Serial 3 lingkaran tarik (cincin) konsentris dengan arah terhadap titik puncak ke bawah dan atas pada stadion ini menghasilkan efek aspension Fuller. Masing-masing lingkaran konsentris itu saling dihubungkan oleh tiang baja vertikal. Pada ujung tiang yang berperan/dihitung sebagai ''simpul'' berkumpul 6 kabel. Konstruksi kabel itu diperkuat pin-pin baja dan sambungan las. Jaringan kabel dari 52 kolom sekeliling ring balok sepanjang 2.750 ft ditempelkan dengan sambungan plat baja. Ring balok beton bertulang ini sebenarnya merupakan girder box dengan lebar 26 ft dan tinggi 8 ft.

Dari sudut pandang konstruksi, menurut Terry, kunci keberhasilan pelaksanaan proyek ini adalah memprefabrikasikan seluruh komponen. Pada 370.000 sq ft Sun Coast Dome di St Petersburg — pemegang rekor atap kabel sebelum Georgia Dome yang merupakan desain terakhir David H. Geiger — kabel yang terdiri dari beberapa strand digulung dan dipotong sesuai panjangnya di tapak. Dengan metoda itu, menurut Terry, mengandung kelemahan, yakni pada kontrol kualitas dan potensial terhadap keterlambatan pekerjaan.

Untuk Georgia Dome, jenis kabel yang digunakan sama dengan kabel yang biasa untuk jembatan yakni berpenampang spiral,

Ketiga lingkaran tarik konsentris didirikan setelah jaringan kabel dan struktur tengah ditarik.

dan diprefabrikasi. Kabel yang digunakan terdiri dari bermacam ukuran, mulai dari diameter 1, 25 inci sampai 4 inci dalam kondisi sudah dipotong sesuai keperluan, diprestress dan dikirim ke site dalam bentuk kumparan. Hasilnya, cara itu dapat menghemat USD 1 juta sebagai konsekuensi dari perpendekan waktu pelaksanaan.

Keputusan lain yang didasarkan atas kesadaran biaya adalah penggunaan sistem sambungan dengan plat baja yang dilas untuk setiap titik sambungan. Biasanya untuk sambungan semacam itu digunakan baja cor. Dengan seluruh komponen siap berada di site, juga seluruh sistem kabel serta struktur pendukung tengah, berarti pekerja akan melangkah pada pekerjaan penarikan yang krusial. Penarikan didesain untuk menaikkan jaringan kabel dan struktur pendukung secara serempak dan perlahan. ''Angkatan serempak, kecuali ketiga cincin konsentris dan tiang adalah pekerjaan yang belum pernah kita lakukan sebelumnya. Seperti mengangkat jaring laba-laba raksasa,'' ujar Wesley R. Terry, proyek manajer dari Birdair. Struktur kabel atap dengan bentangan 395.000 memang mengesankan, tetapi yang lebih mengesankan adalah strategi untuk mengangkat jaringan kabel itu.

Dengan angkatan serempak

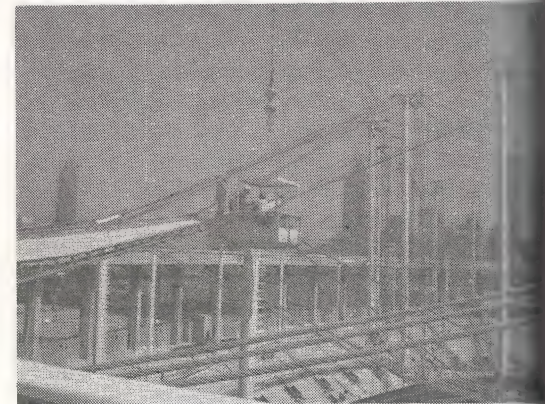
Tidak sebagaimana biasanya dengan cara per bagian, penarikan kabel struktur atap Georgia Dome memang dilaksanakan secara serempak, setelah disiapkan di bawah. ''Urut-urutan dan waktunya adalah hal yang kritikal.'' tambah Terry. Dengan menarik dari ke 52 buah sambungan kolom yang terdapat pada keliling ring balok, jaringan kabel termasuk struktur pendukung tengah pada as memanjang diangkat dari lantai stadion ke ketinggian 250 ft dalam 8 interval yang memakan waktu 1 minggu. Saat mendekati akhir pekerjaan penarikan, 2 unit crane ditempelkan pada struktur pendukung tengah untuk mendukung beban 400 ton.

Untuk menstabilkan struktur, ketiga cincin konsentris yang terdiri dari tiang-tiang baja pada arah vertikal dan kabel pada arah horisontal mulai didirikan satu persatu mulai dari lingkaran terluar. Pekerjaan itu memakan waktu 1 bulan. Saat masing-masing cincin sudah berdiri, dilanjutkan dengan penarikan kembali untuk memperkencang jaringan kabel dan mengangkatnya lebih tinggi lagi. Langkah terakhir adalah mengangkat struktur tarik tengah pada posisi final. Dengan menggunakan kabel sementara yang ditempelkan pada bagian puncak tiang pada cincin terdalam, ditarik dari beberapa titik yang terletak di bagian bawah struktur pendukung ke posisi final dan diamankan dengan kabel permanen.

Pelaksanaan itu berjalan mulus hingga melangkah terakhir, — setelah cincin konsentris berdiri — saat sedang menarik struktur pendukung ke posisi final. Saat itu, pekerja berada pada platform yang terletak di bawah pangkal tiang pendukung yang menjulang setinggi 230 ft dari lantai stadion. Selama penarikan, sambungan atas salah satu tiang baja sepanjang 47 ft dari cincin konsentris lepas dan menabrak platform para pekerja karena tertarik oleh kekuatan dongkrak kabel sementara. Seorang pekerja meninggal karena jatuh akibat tertimpa, sedang dua pekerja lainnya luka ringan.

Pekerjaan ereksi atap terhenti sementara. Itu karena pihak pelaksana menemukan pengelasan plat baja telah mengelupas setengahnya. Pihak pelaksana lapangan menahan diri tidak memberi komentar terhadap cacatnya pengelasan sambungan tersebut, menunggu hasil penelitian tim dari Kantor Occupational Safety and Health Administration Atlanta. Sampai saat ini tidak ada tuntutan terhadap kejadian itu.

Sebelum kembali bekerja, pelaksana proyek memutuskan memperkuat sambungan dengan mengelas plat baja tambahan setebal 1,25 inchi pada setiap permukaan ujung tiang di lingkaran terdalam. Pekerjaan itu memakan waktu 1 bulan, dilaksanakan oleh tukang las yang memanjat balok hingga ke ujung masing-masing tiang. Untuk mengganti kehilangan waktu akibat kecelakaan itu, pelaksana mengatur kembali urutan pemasangan panel kain penutup atap dan melipatgandakan jumlah tenaga kerja yang mengerjakan pemasangan panel itu.

Selama pekerjaan ereksi atap, tenaga kerja Birdair memulai pekerjaan pemasangan panel kain. Dimulai dari titik ring balok menuju puncak, dilaksanakan dari 2 arah, se-

Pada saat awal pemasangan panel penutup atap dari kubus yang dijalankan oleh crane. Cara itu terus dilakukan hingga panel atap cukup aman dan kuat untuk diinjak.

arah dan berlawanan dengan jarum jam. Pada saat pemasangan awal, pekerja bekerja dari kubikel yang diikatkan pada crane dan ring balok. Cara itu terus dilakukan sampai panel kain cukup kuat dan aman untuk diinjak. Untuk melindungi sambungan antarpanel dari hujan, pada sambungan itu diberikan panel kain selebar 18 inchi dengan cara mengelas pada kelimannya. Pekerjaan penutupan atap ini dijadwalkan selesai Maret lalu, dan akan digunakan untuk pertama kalinya pada Agustus nanti. ☐ Ratih/ENR

Bahaya Api.

▼

Dua Bandara
Terbesar.

▼

Fire Doors.

Bahaya api harus diantisipasi dengan sistem perlindungan yang andal. Bandara Soekarno Hatta dan Ngurah Rai mempercayakan bagian penting dari sistem keselamatannya pada Bostinco Fire Doors

Terus terang, kami bangga.

Kami Menawarkan Sistem

Jl. Tanah Abang II/7, Jakarta 10160. Phone: (021) 3841213, Fax: (021) 3805932

Terdiri dari 2 blok bangunan utama. Perencanaan arsitekturnya didasari pada upaya mengembalikan semangat hidup pasien yang cenderung menurun.

Rumah Sakit Kanker,

DENGAN KONSEP PELAYANAN TERPADU

Setelah melalui pembangunan selama kurang lebih 2 tahun, akhirnya sosok bangunan Rumah Sakit Kanker dapat kita lihat secara utuh. Rumah sakit yang terletak di Jalan S. Parman, bersebelahan dengan Rumah Sakit Jantung ini menempati lahan seluas 38.920 m2 dan memiliki luas lantai bangunan total sekitar 63.540 m2. Rumah sakit dengan fasilitas sesuai kemajuan pengobatan kanker terakhir ini direncanakan menjadi rujukan tertinggi bidang kanker. Menurut rencana, sebagaimana dikatakan Hedijanto, pada akhir Juni ini, rumah sakit akan diserahkan pada manajeman rumah sakit. Selanjutnya, tambah Pimpinan Proyek Pembangunan RS Kanker ini, terlebih dulu akan diadakan uji coba operasi sekitar 3 - 4 bulan sebelum melayani masyarakat luas.

Kanker menempati peringkat cukup tinggi sebagai penyebab kematian di Indonesia. Padahal, di sini belum ada rumah sakit yang mengkhususkan diri menangani penyakit penyebab kematian nomor enam di Indonesia. Kondisi itulah, ungkapnya, yang mendorong Bapak Soeharto selaku Ketua Yayasan Dharmais memprakarsai pembangunan Rumah Sakit Kanker. Prakarsa yang muncul sekitar tahun 1989 itu, selanjutnya dimatangkan dengan membentuk tim dokter ahli yang sebagian besar dari FKUI dan RSCM. Tim dokter yang dikepalai oleh Prof. Dr. dr. Ary Haryanto Reksodipuro diminta menelorkan konsep rumah sakit kanker yang cocok untuk Indonesia. Rumusan itulah yang menjadi pegangan perencana untuk melangkah.

Menurut Hedijanto, sebagai rujukan tertinggi, rumah sakit ini memiliki sifat khusus, yakni dapat memberi pelayanan bidang kanker setara dengan rumah sakit kanker taraf internasional, melakukan kegiatan-kegiatan yang dapat meningkatkan pelayanan kanker sesuai dengan kemajuan di bidang itu, serta memiliki sistem kerja/pelayanan terpadu. Tidak itu saja, sebagai rujukan tertinggi ia juga harus memiliki kegiatan pendidikan dan penelitian. Kelima misi rumah sakit, kuratif, rehabilitasi, preventif, promotif, dan edukatif disandang Rumah Sakit Kanker ini.

Keterpaduan pelayanan, konsep spesifik rumah sakit ini diupayakan melalui sistem kerja tertentu, yaitu setiap satu jenis kanker ditangani oleh suatu gugus kerja. Gugus kerja tersebut menangani pasien mulai dari diagnosis sampai ke tahap pengobatan. Gugus kerja itu terdiri dari tenaga medik dari berbagai disiplin, yakni onkologi bedah, onkologi medik, onkologi radiasi dan staf penunjang medik. Keterpaduan, terutama dalam diagnosis memang sangat diperlukan dalam penanganan kanker mengingat penyakit itu dapat menyerang keseluruh jaringan tubuh. Disamping itu dengan cara kerja terpadu, efisiensi kerja dan penggunaan alat-alat kedokteran terjaga.

Dalam satu kelompok

Rumah Sakit Kanker terdiri dari 3 massa bangunan, yakni bangunan rumah sakit, bangunan asrama dan litbang, serta bangunan penunjang. Bangunan rumah sakit yang terletak di sisi Selatan terdiri dari 8 lantai ditambah 2 lantai besmen dan 1 *penthouse*. Sedang bangunan asrama yang terletak di sisi Utara terdiri dari 7 lantai ditambah 1 lantai besmen dan 1 *penthouse*. Kedua massa bangunan itu, dihubungkan oleh 2 lapis bangunan podium yang terdiri dari lantai besmen dan lantai dasar. Sebagian fungsi rumah sakit diakomodasi di bangunan asrama dan litbang.

Fasilitas yang terdapat di rumah sakit ini, adalah diagnosis, dan perawatan yang terdiri dari rawat jalan dan rawat inap, serta beberapa instalasi penunjang. Fungsi diagnosa terpadu terdiri dari fasilitas poli umum, laboratorium patalogi klinik, laboratorium patalogi anatomi, endoskopi, diagnosis radiasi. Sedang fungsi perawatan terdiri dari fasilitas terapi radiasi, pembedahan, *imunotherapy*, *chemotherapy*, serta kombinasi. Fungsi perawatan ini didukung oleh fasilitas rawat inap singkat dan rawat inap, serta ruang isolasi imunitas menurun dan isolasi radiasi. Ruang rawat itu diperuntukan bagi pasien setelah menjalankan *imunotherapy* dan terapi radiasi. Sedang fasilitas rawat singkat untuk mengakomodasi kebutuhan pasien selama 1 jam hingga 1 hari setelah menerima terapi atau menjalankan diagnosis. Rumah sakit ini memiliki kapasitas 300 kamar. Namun untuk sementara baru 100 kamar yang siap beroperasi.

Instalasi penunjang antara lain terdiri dari: dapur, gizi, sterilisasi peralatan dan barang atau *Central Sterilization Supply Department (CSSD)*, gawat darurat, rehabilitasi medik. Juga dilengkapi dengan ruang kuliah, perpustakaan dalam rangka kegiatan promotif, preventif, dan edukatif untuk staf medik maupun masyarakat luas, serta auditorium yang juga untuk kegiatan promotif dan edukatif. Dari beberapa ruang kuliah, ke-

giatan operasi dapat dimonitor melalui TV. Sedang untuk memenuhi kegiatan penelitian, rumah sakit ini dilengkapi dengan laboratorium riset. Rumah sakit ini dilengkapi dengan sistem komunikasi melalui komputer yang memungkinkan para staf medik bisa mendapatkan data keadaan pasien dari tempat kerjanya masing-masing, tanpa melanggar rahasia pengobatan dan etik.

Diagnostik terpadu

Untuk mendukung konsep diagnostik terpadu, menurut Ir. Budi Santoso-*Project Manager* dari PT Inti Karya Persada Tehnik, fasilitas-fasilitas diagnosis diletakkan saling berdekatan dalam satu kelompok, dengan fasilitas istirahat staf medik di bagian tengah. Dengan adanya ruang tersebut, tambahnya, diharapkan pada saat istirahat para staf medik dapat saling berkomunikasi, dan bertukar pikiran mengenai suatu kasus.

Kecuali, diagnosis radiasi, semua fasilitas diagnosis terletak di satu lantai, yakni lantai dasar. Ruang rawat inap singkat terdapat di kelompok diagnosis ini. Fasilitas diagnosis radiasi terletak di lantai besmen, dikelompokkan dengan fasilitas terapi radiasi. Kedua fasilitas tersebut, sengaja diletakkan di besmen karena peralatan diagnosis dan terapi radiasi memiliki ukuran cukup besar dan bobot cukup berat. Fasilitas lain yang terdapat di besmen adalah CSSD, medical record, utilitas.

Dijelaskan Ir. Edy Sumarso-*Project Architect* dari IKPT, lantai besmen hingga lantai tiga blok bangunan rumah sakit diperuntukkan untuk fungsi diagnosis dan terapi. Fasilitas rawat inap mulai terdapat pada lantai 4 ke atas. Sedang blok bangunan asrama dan litbang, sebagian lantainya, yakni lantai besmen dan lantai dasar dimanfaatkan untuk fasilitas rumah sakit, termasuk blok podium penghubung. Asrama sendiri mulai terdapat pada lantai 3 ke atas. Lantai duanya diperuntukkan untuk laboratorium litbang, sedang ruang kuliah terdapat di lantai dasar.

Pada lantai dasar bangunan rumah sakit selain terdapat fasilitas diagnosis, juga terdapat instalasi gawat darurat, dapur dan gizi, serta fasilitas administrasi dan penerimaan pasien. Fasilitas rawat jalan ditempatkan di lantai dua bersama-sama dengan fasilitas rehabilitasi medik, ruang perawat, dan fasilitas publik seperti apotik, bank, kantin, toko buku. Fasilitas bedah terdapat di lantai tiga, bersama-sama dengan ruang ICU, instalasi farmasi, ruang direksi dan personalia. Fasilitas bedahnya terdiri dari 4 ruang operasi besar dan 2 ruang operasi kecil.

Kelompok ruang bedah ini dilengkapi dengan ruang sentral monitor yang dapat mengontrol kegiatan sistem tata udara, gas, dan informasi. Untuk menunjang kecepatan pelayanan, di bagian bedah ini juga terdapat laboratorium patalogi anatomi. Laboratorium ini memeriksa untuk mendapatkan kepastian apakah jaringan yang akan dibedah adalah kanker. Informasi hasil pemeriksaan laboratorium itu disampaikan ke ruang bedah melalui komputer dan CCTV.

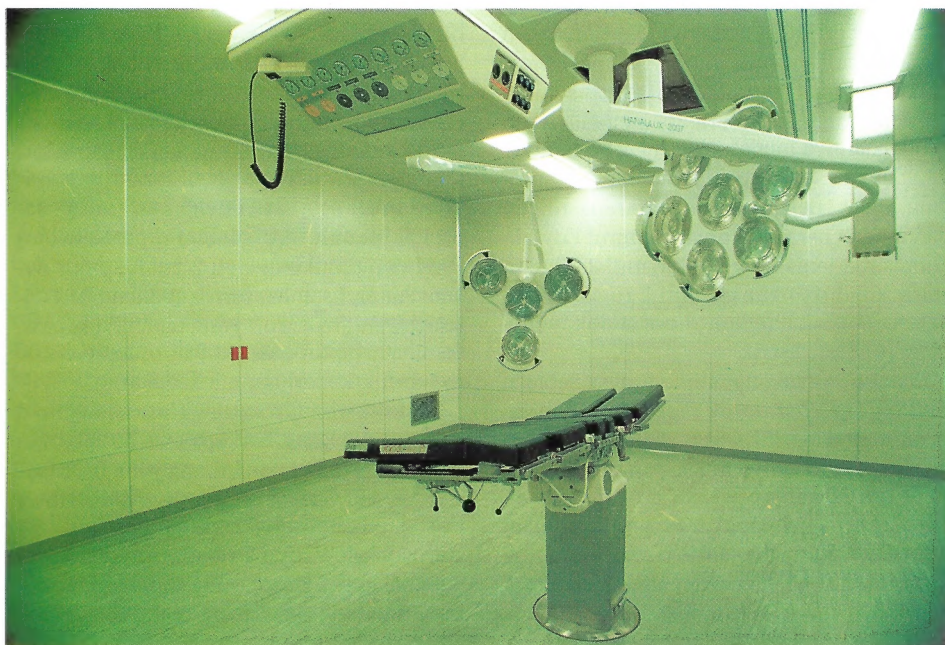
Selanjutnya dari lantai empat ke atas, ditempatkan fasilitas rawat inap. Ruang rawat inapnya terbagi atas 5 kelas: VVIP (4 tempat tidur/4 kamar), VIP (8 tempat tidur/8 kamar), Kelas I (32 tempat tidur/16 kamar), Kelas II (16 tempat tidur/4 kamar), dan Kelas III (24 kamar tidur/4 kamar). Ruang isolasi imunitas menurun dan radiasi terdapat dikelompok rawat inap ini.

Satu di antara empat ruang operasi besar di Rumah Sakit Kanker.

Ir. Budi Santoso

Program ruang rumah sakit ini, menurut Budi Santoso, disusun sendiri dengan mempelajari beberapa rumah sakit khusus kanker di beberapa negara. Hal itu karena belum adanya standar tertentu untuk rumah sakit kanker. Dari survai yang dilakukan perencana diketahui memang belum ada standar baku untuk rumah sakit kanker. Untuk menambah wawasan sebagai bekal dalam merancang, perencana melakukan survai ke beberapa rumah sakit khusus kanker di beberapa negara yang dikenal maju dalam penanganan penyakit itu, seperti Jepang, Amerika, dan Belanda. Mengingat Rumah Sakit Kanker ini merupakan yang pertama di Indonesia. Pembangunan rumah sakit ini seluruhnya ditangani oleh profesional Indonesia, baik untuk perancangan maupun pemborongannya.

Didekati dari sudut pandang pasien

Pertimbangan efisiensi antara lain yang menyebabkan kedua massa bangunan di komplek rumah sakit ini muncul dalam bentuk L. ''Dengan konfigurasi demikian, utilitas gedung termasuk jalur sirkulasi utama dapat disentralisasi di titik pertemuan kedua sayap. Sebenarnya, yang paling efisien bila pusat pelayanan gedung itu melayani 4 sayap. Namun, disini kondisi tapaknya tidak memungkinkan begitu. Selain kebutuhan jumlah bed juga tidak menuntut hal itu,'' jelas Budi. Massa bangunan rumah sakit sebenarnya tidak murni L karena pada masing-masing sayap diteruskan 21,6 m (separuh dari panjang sayap L) melewati titik singgung. Sehingga membentuk konfigurasi pa-

Salah satu ruang diagnosis radiasi dengan alat Magnetic Resonance Imaging (MRI).

lang tidak sempurna.

Menurutnya, dalam perancangan, pemenuhan aspek fungsional menjadi prioritas utama mengingat fungsi-fungsi di rumah sakit dituntut benar-benar dapat berjalan dan bekerja dengan efisiensi tinggi. Sedang rancangan arsitekturnya coba didekati dari sudut pandang penderita. ''Semangat hidup seseorang yang umumnya menurun setelah diputuskan menyandang penyakit kanker, perlu dibangkitkan mengingat gairah hidup memiliki peran cukup besar dalam proses penyembuhan,'' jelas Budi. Untuk itu, tambahnya, rancangan arsitektur berupaya menghadirkan suasana yang mampu membangkitkan semangat hidup. Itu antara lain dengan membangun kesan ramah bersahabat, suasana nyaman dengan atmosfir rumah atau malah hotel, ''Pendeknya, kita coba membangun suasana bukan seperti di rumah sakit,'' katanya.

Penggunaan elemen atap miring dengan penutup genteng, antara lain sebagai usaha membangun suasana itu. Karena elemen itu sudah demikian akrab disini dan mengingatkan orang pada rumah. Pada bagian ruang dalamnya, dicoba melalui olahan ruangnya, serta jenis dan warna material yang digunakan. Misalnya, di lobi utama, setelah melewati pintu masuk, akan didapati void setinggi 3 lantai, dengan atap bersusun dan detail yang terolah. Void itu menghubungkan lobi dengan daerah publik di lantai 2 dan 3, seperti kantin, bank, apotik. Void yang mengikuti bentuk atap diselesaikan dengan bahan kayu agar terasa alami, yang disemaraki ornamen kaca timah. Sculpture kumpulan burung yang bergerak ke atas yang menggambarkan suatu gairah hidup, nantinya akan mengisi void itu.

3 Macam sistem sirkulasi

Untuk memunculkan suasana yang tidak ''menakutkan'', penggunaan unsur ornamen pada ruang-ruang publik diperhatikan. Misalnya pada railing tangga, dan ceiling. Di sini banyak digunakan bahan kayu. Untuk daerah publik, digunakan granit, keramik sebagai bahan finishing lantai. Sedang untuk ruang-ruang fungsional digunakan bahan vinyl untuk finishing lantainya. Pertimbangan digunakannya vynil, jelas Edy, mengingat bahan itu tidak memiliki banyak nat sehingga tidak menampung debu, pemeliharaan kebersihannya mudah, dan tidak menimbulkan banyak suara apabila peralatan penunjang lewat. Selain itu, juga karena ringan dan mudah perawatannya. Menurut Edy, digunakan 2 jenis vinyl, yakni antistatik dan statik konduktif khusus untuk ruang bedah karena dapat meredam shock, tidak meneruskan aliran listrik.

Elemen warna memiliki fungsi sebagai *sign* dan *symbol* untuk membantu masyarakat mengidentifikasikan ruang mengingat demikian banyaknya fungsi-fungsi di rumah sakit ini. Misalnya, warna biru digunakan untuk warna kelompok terapi radiasi, hijau untuk kelompok diagnosis radiasi, abu-abu untuk administrasi, merah jambu untuk rawat inap.

Sirkulasi di dalam gedung secara horisontal maupun vertikal, jelas Edy, dibedakan menjadi 3 bagian. Pembagiannya adalah sirkulasi pengunjung/umum yang disatukan dengan sirkulasi pasien luar, sirkulasi pasien inap yang disatukan dengan sirkulasi tenaga medik, serta sirkulasi servis. Sirkulasi servis dibedakan lagi antara servis barang kotor dan barang bersih. Transportasi vertikalnya dilayani oleh 12 unit lift yang terdiri dari 4 unit lift pasien inap, 5 unit lift penumpang umum dan pasien luar (2 unit diantaranya terletak di bangunan asrama, 3 unit lift servis (1 unit diantaranya terletak di bangunan asrama). Ke-10 unit lift tersebut terletak di titik pertemuan sayap. Sedang 2 unit lainnya yang terdiri dari 1 unit lift pasien inap dan 1 unit lift penumpang umum/pasien luar masing-masing terletak ujung sayap bangunan rumah sakit. Lift penumpang tersebut untuk mengakomodasi kebutuhan sirkulasi vertikal pada jam-jam tertentu saat lift penumpang utama sudah dimatikan. Mengingat, keluarga pasien kamar VIP dan VVIP ikut menunggu.

Dengan 2 sistem tata udara

Khusus untuk bagian terapi radiasi memiliki entrance tersendiri. Hal itu, menurut Budi, karena fasilitas terapi itu direncanakan akan difungsikan selama 24 jam, agar optimal penggunaannya. Mengingat di Indonesia fasilitas itu jumlahnya masih sedikit.

Sebagaimana perancangan arsitektur, menurut Ir. Wahyu Pribadi, Project Engineer dari IKPT, pada perencanaan mekanikal dan elektrikal terdapat beberapa hal yang spesifik, misalnya sistem tata udara, dan sistem plumbing. Kekhususan pengadaan air bersih di rumah sakit adalah membutuhkan beberapa jenis air bersih, yakni air bersih kualitas PAM, air steril untuk ruang bedah, ruang isolasi imunitas menurun, air mineral untuk kebutuhan laboratorium, dan air panas kualitas PAM untuk keperluan mandi pasien rawat inap. Kebutuhan rumah sakit akan air sebesar 900 m3/hari (untuk kapasitas penuh 300 kamar) diperoleh dari PAM dan didukung oleh 2 buah sumur dalam. Air dari sumber tersebut ditampung dalam ground reservoir yang memiliki kapasitas sangat besar, yakni 400 m3 ditambah 100 m3 untuk keperluan air kebakaran.

Dari situ air naik ke tangki atas bangunan rumah sakit yang berkapasitas 30 m3, dan tangki atas bangunan litbang yang berkapasitas 10 m3, untuk selanjutnya didistribusi ke setiap lantai dengan sistem gravitasi. Air steril, jelas Wahyu Pribadi, direncanakan dengan sistem desentralisasi, yakni sterilisator dipasang pada ruang-ruang yang membutuhkan air steril. Cara itu dipandang le-

bih efektif dan efisien daripada dilokalisasi di satu tempat karena tidak membutuhkan saluran distribusi khusus.

Sedang pada pengolahan air buangannya terdapat 2 sistem, yakni untuk air buangan biasa dan air buangan yang mengandung radioaktif. Untuk air buangan biasa digunakan sewage treatment plant (STP), sementara untuk air buangan radioaktif dengan sistem overflow/dilalukan pada satu bak penampung radioaktif hingga waktu paruhnya habis untuk selanjutnya disalurkan ke STP untuk pengenceran kembali agar lebih aman.

Menurut Wahyu, buangan radioaktif yang diolah di rumah sakit hanyalah yang memiliki waktu paruh singkat, seperti sumber radioaktif terbuka yang dikonsumsi tubuh manusia. Sedangkan buangan dengan waktu paruh lama dikirim ke Batan. Perencanaan ini mengacu pada standar yang dikeluarkan Batan. Sedang, untuk buangan padat menggunakan incenerator/ pembakaran dengan sistem *continous feeding.* Menurutnya, yang perlu dipikirkan adalah transportasi ke pembakaran yang terpisah dari bangunan rumah sakit. Untuk itu sampah radioaktif itu ditampung dalam satu container sebelum dibawa ke pembakaran.

Sistem tata udara rumah sakit ini menggunakan air *cooled chiller.* Berdasarkan kebutuhannya, diterapkan 2 sistem tata udara (*chiller* dan AHU) yang terpisah. Pertama, untuk ruang-ruang yang tidak membutuhkan persyaratan khusus, seperti ruang klinik, ruang rawat inap, dan daerah publik. Kedua, ruang-ruang yang mengharuskan sistem tata udara berjalan menerus, seperti ruang operasi, ruang tertentu di bagian diagnosis dan terapi radiasi. Oleh karena operasinya harus menerus, *chiller* untuk sistem kedua harus didukung oleh genset untuk menjaga bila aliran listrik dari PLN mati.

Ruang-ruang khusus, yakni ruang bedah, isolasi imunitas menurun, klinik intraoperatif digolongkan sebagai *clean room.* Ruang itu digolongkan pada sterilisasi kelas 1, dimana disyaratkan dalam per kubik feet udara hanya boleh mengandung 1 bakteri. Untuk itu, dalam distribusinya digunakan 3 tahapan filter : pre-filter, medium dan hepa filter dengan efisiensi 99,97 persen dapat menyaring partikel 0,3 mikron. Selasar ruang bedah juga disyaratkan menggunakan sistem *clean room.* Ruang yang merupakan daerah perantara ke ruang steril tingkat 1 menggunakan sterilisasi kelas 5. *Chiler* untuk *clean room* dan ruang-ruang yang tata udaranya harus menerus berkapasitas 3 x 207 TR. Sedang *chiller* untuk ruang lainnya berkapasitas 4 x 207 TR. Suplai udara untuk kelompok clean room 100 persen bera-

KAMI BANGGA TURUT BERPARTISIPASI MEMBANGUN RUMAH SAKIT CANCER